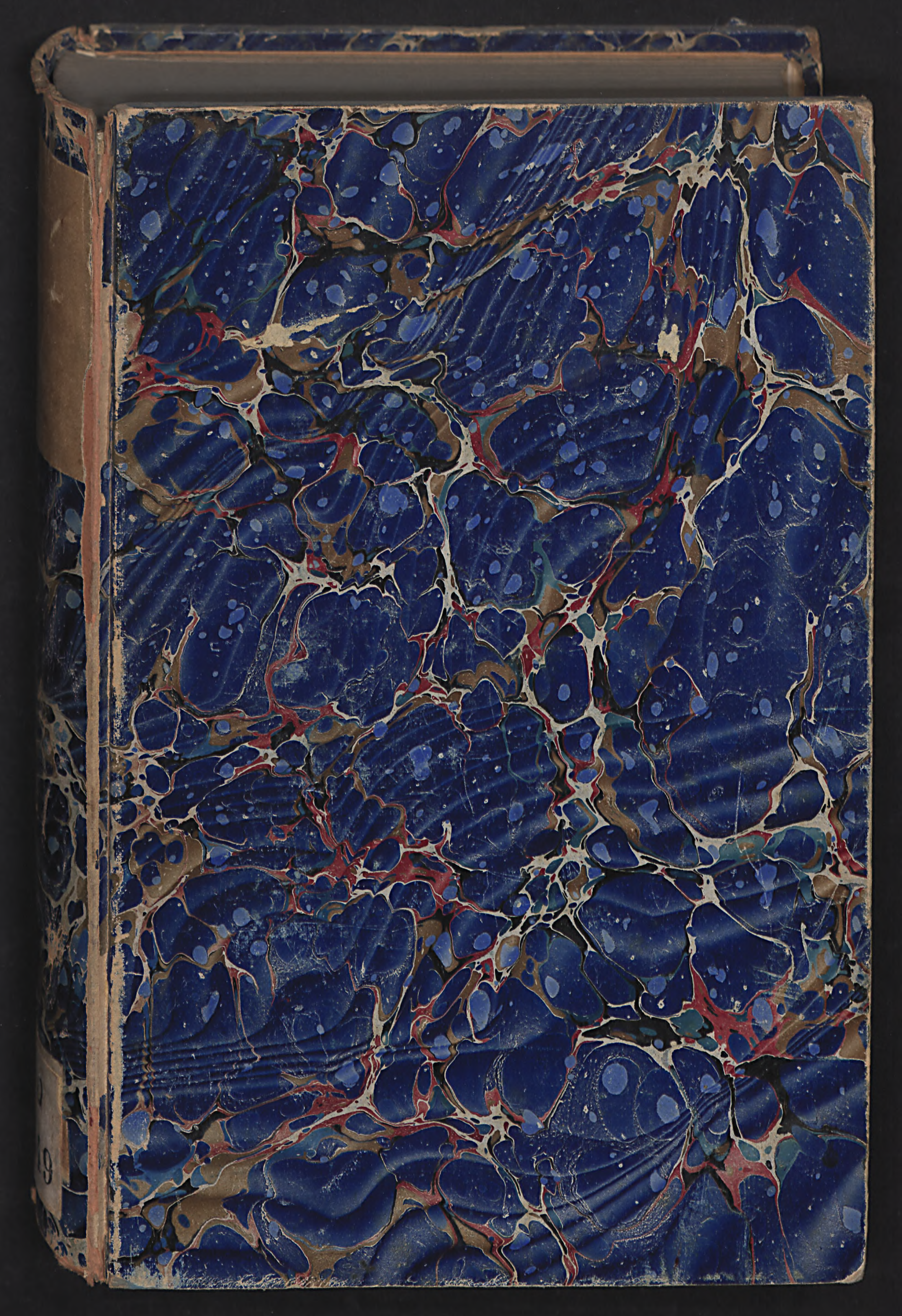
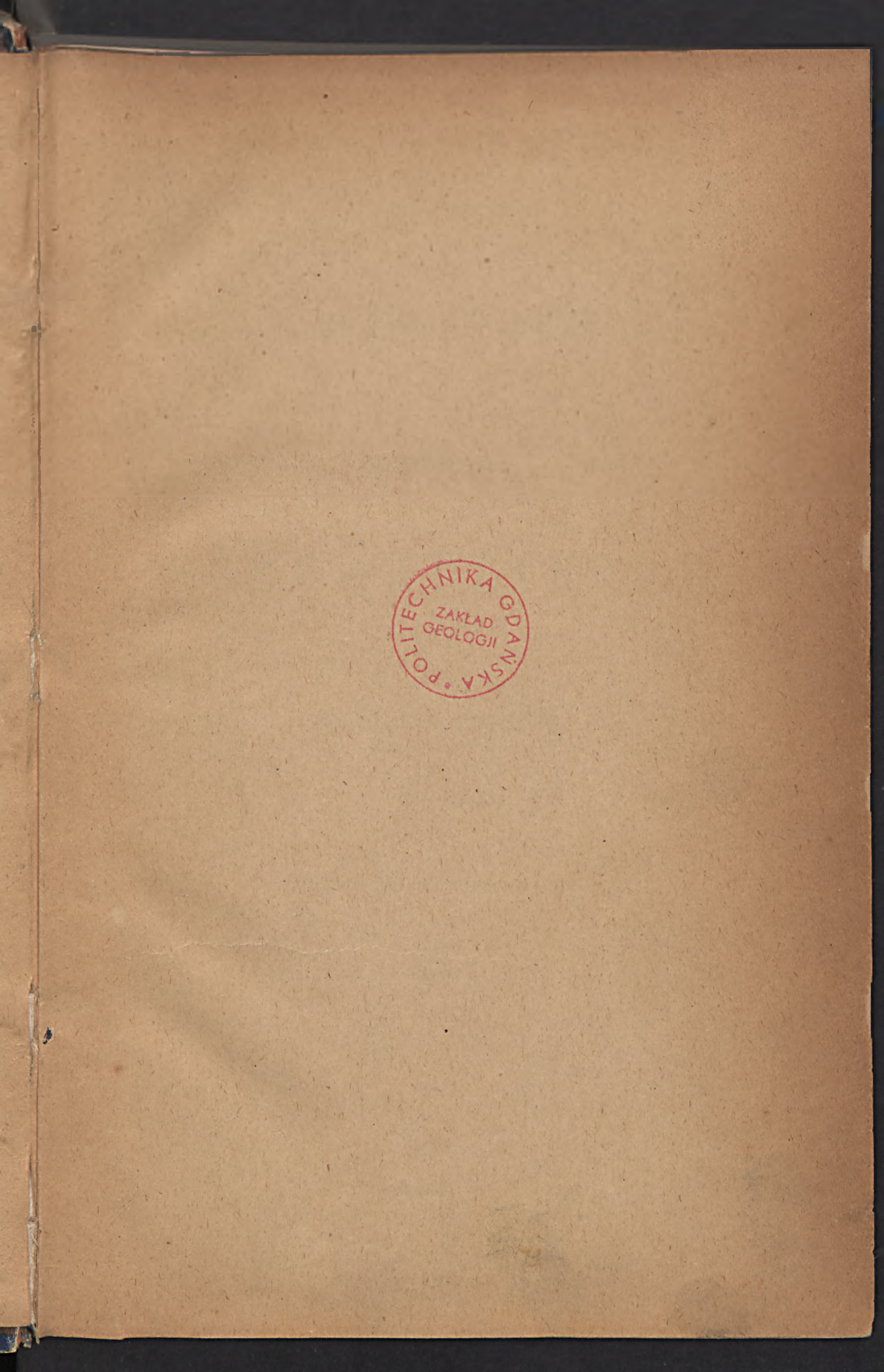
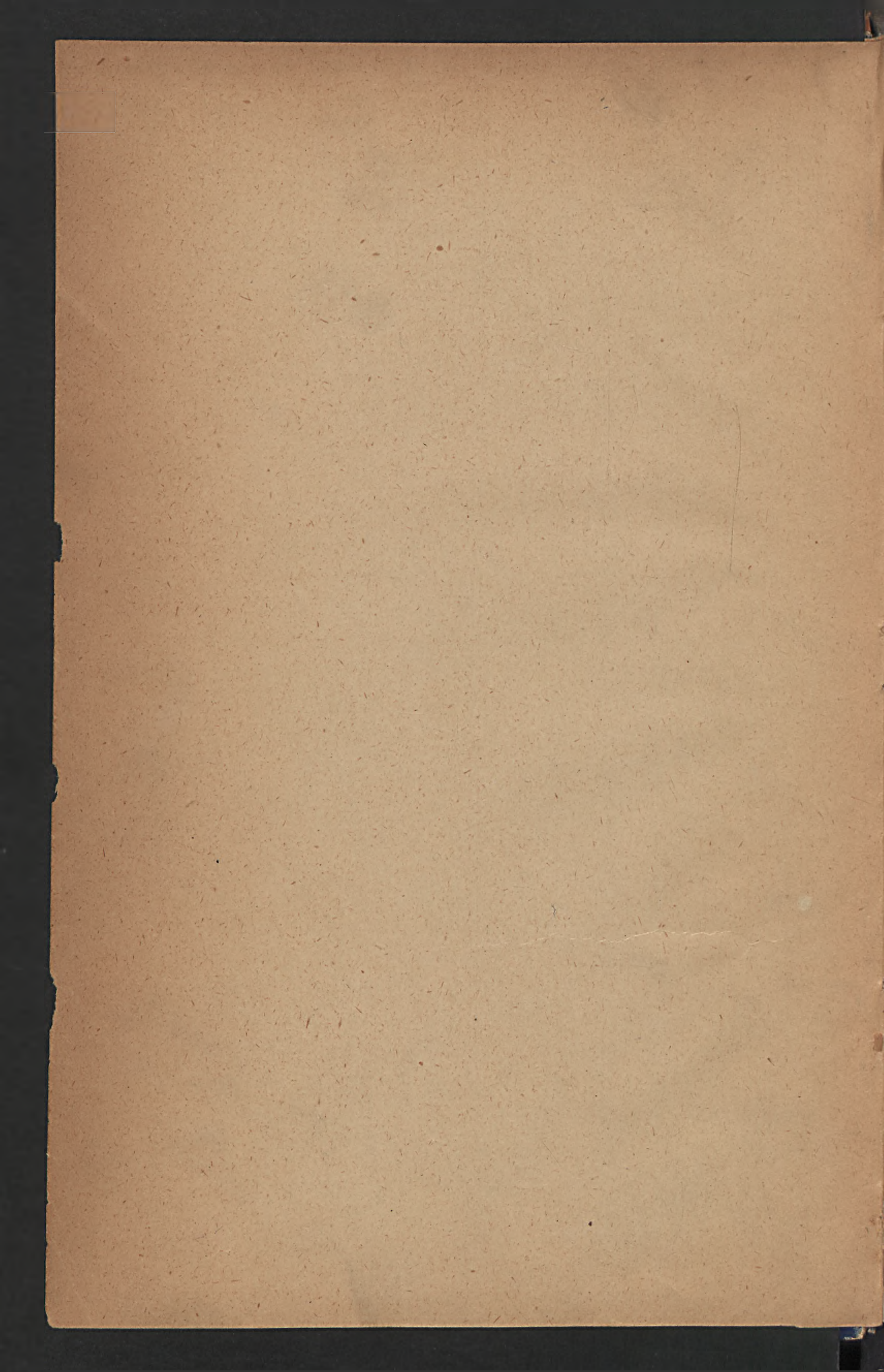




Do
2449





GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

FJORTONDE BANDET.
(Årgången 1892.)

MED 12 TAFLOR OCH FLERE FIGURER I TEXTEN.

STOCKHOLM 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.



Innehållsförteckning.

Anm. F. efter en titel utmärker ett hållet *föredrag.*
R.F. » » » *referat* af ett hållet *föredrag.*
R. » » » ett *refereradt arbete.*
U. » » » en *uppsats.*

Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatsers innehåll.

Förteckning öfver taflorna.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

FJORTONDE BANDET.

STOCKHOLM, 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM.

Jan. 1892.

Styrelse:

Hr Hj. Sjögren.	Ordförande.
Hr E. Svedmark.	Sekreterare.
Hr G. Holm.	Skattmästare.
Hr A. E. Törnebohm	
Hr H. Santesson.	

Korresponderande ledamöter:

Anm. Siffrorna angifva årtalet för inval som korresp. ledamot.

Cohen, E. Dr, Professor. 89 .... Greifswald.
Credner, H. Dr, Professor, Chef för Sachsens Geolog. Undersökning. 89 .... Leipzig.
Dames, W. Dr, Professor. 89 .... Berlin.
Dana, J. D. Professor. 89 .... New Haven.
Daubrée, A. Professor. 89 .... Paris.
Descloizeaux, A. L. Professor. 89 .... Paris.
Geikie, A. Dr, Chef för Englands Geolog. Undersökning. 89 .... London.
Geikie, J. Dr, Professor. 89 .... Edinburgh.
Groth, P. Dr, Professor. 89 .... München.
Johnstrup, F. Professor, Chef för Danmarks Geolog. Undersökning. 89 .... Köpenhamn.
Lapworth, C. Professor. 89 .... Birmingham.
Rammelsberg, C. F. Dr, Professor. 89 .... Berlin.
Rosenbusch, H. Dr, Professor, Chef för Badens Geolog. Undersökning. 89 .... Heidelberg.
Schmidt, F. Dr, Akademiker. 89 .... St. Petersburg.
Steenstrup, J. Dr, Professor. 89 .... Köpenhamn.
Suess, E. Dr, Professor. 89 .... Wien.
Zirkel, F. Dr, Professor. 89 .... Leipzig.

Ledamöter:

Anm. 1. Tecknet * utmärker *ständige ledamöter* (jfr stadgarne, § 8).
2. Siffrorna angifva årtalet då ledamot i Föreningen inträdt.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Docent. 86 .... Upsala.
d'Albedyhll, G. Frih. Major. 87 .... Stockholm.
*Alén, J. E. Fil. Dr, Stadskemist. 82 .... Göteborg.
Andersson, C. F. G. Fil. Lic. Amanuens. 87 Lund.
Andersson, F. Fil. Kand. 90 .... Upsala.
Andersson, Gunnar. Stud. 91 .... Örebro.
Andersson, Th. Bergsingeniör. 88 .... Stockholm.
Anderzon, A. Fil. Kand. 76 .... Stockholm.
Andrée, T. Ingeniör. 86 .... Norberg.
Appelberg, O. Ingeniör. 85 .... Upsala.
Arnell, K. Fil. Dr. 81 .... Gefle.
Aspegren, C. Bruksförvaltare. 85 .... Elfvestorp, Grythyttehed.
Atterberg, A. Fil. Dr, Föreståndare för kem. station. 75 .... Kalmar.
Atterberg, Axel. Ingeniör. 83 .... Stockholm.

Bachke, A. S. Bergmästare. 88 .... Trondhjem.
Backman, Ch. Civilingeniör. 75 .... Stockholm.
Barlow, G. Verkmästare. 87 .... Gustafsberg.
Beijer, F. Bokförläggare. 82 .... Stockholm.
*Benedicks, G. Bruksegare. 75 .... Gysinge.
Berg, L. Landshöfding. 89 .... Luleå.
Bergendal, T. Bruksförvaltare. 87 .... Söderfors.
Bergman, A. O. Ingeniör. 90 .... Gellivara.
Bergman, J. S. Fil. Kand. Förste lärare. 79 Stockholm.
Bergstrand, C. E. Fil. Dr, Professor. 71 ... Stockholm.
*Bertrand, E. Ingénieur des Mines. 84 .... Paris.
Blomberg, A. Fil. Dr, Statsgeolog. 74 .... Stockholm.
Blomstrand, C. W. Fil. Dr, Professor. 71 .. Lund.
Blytt, A. G. Professor. 90 .... Kristiania.
Broomé, L. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 87 .... Stockholm.
Brun, J. Apotekare. 75 .... Hudiksvall.
Brögger, W. C. Professor. 75 .... Kristiania.
Bucht, G. W. Kartograf. 84 .... Luleå.
Bugge, M. Adjunkt. 87 .... Trondhjem.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Docent. 86 .... Stockholm.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71 .... Stockholm.
Cappelen, D. Cand. Min. Verksegare. 85 ... Ulefoss, Skien, Norge.

Carlborg, A. Bruksförvaltare. 89 .... Baggå.
Carleson, J. A. Grufingeniör vid Bergsstaten. 85 Luleå.
Carlin, F. O. Bergsingeniör. 80 .... Stockholm.
Carlson, A. Bruksegare. 85 .... Storbron, Filipstad.
Carlsson, C. Ph. Fil. Dr, Bergmästare. 71 ... Falun.
Carlsson, E. Bruksegare. 85 .... Stadra, Gyttorp.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Kollega. 71 .... Stockholm.
Cederström, A. Frih., Fil. Kand. 87 .... Stockholm.
*Celsing, L. A. von, Kammarherre. 80 .... Fräkentorp, Malmköping.
Chrustschoff, K. von, Fil. Dr. 90 .... S:t Petersburg.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91 .... Danzig.
Corneliussen, O. A. Direktör. 82 .... Viksnæs, Norge.
Cranelius, P. A. Bergsingeniör. 86 .... Engelsberg.
Cronquist, A. W. Civilingeniör, Kemist vid flottan. 72 .... Stockholm.
Dahlblom, L E. T. T. f. Grufingeniör. 90 Kopparberg.
Dahlgren, E. W. Bibliotekarie. 85 .... Stockholm.
Dahll, T. Fil. Dr, Bergmästare. 74 .... Kragerö, Norge.
Dahlman, C. E. Kartograf. 87 .... Stockholm.
Danielsson, C. F. Grufingeniör vid Bergsstaten. 75 .... Kopparberg.
*Danielsson, J. Öfveringeniör. 85 .... Stockholm.
*De Geer, G. Frih. Fil. Kand. Statsgeolog. 78 Stockholm.
De Laval, C. G. P. Fil. Dr, Ingeniör. 90 . Stockholm.
Delgobe, Ch. Direktör. 82 .... Kristiania.
Dellwik, C. A. Direktör. 74 .... Stockholm.
*Dickson, O. Frih. Fil. Dr, Grosshandlare. 75 Göteborg.
Dufva, E. A. Bergmästare. 76 .... Stockholm.
*Dusén, K. F. Fil. Dr. Lektor. 84 .... Kalmar.
Dusén, P. Ingeniör. 88 .... Bibundi, Afrika.
*Eger, L. Direktör. 84 .... Bamle, Norge.
*Ehrensvärd, C. A. Grefve, f. d. Statsråd. 74 Tosterup, Svenstorp.
Eichstädt, F. Fil. Dr. 81 .... Göteborg.
Ekhoff, P. C. E. Fil. Dr, Föreståndare för Lifrustkammaren. 74 .... Stockholm.
Ekman, C. E. Bruksegare. 75 .... Finspång.
*Ekman, O. Konsul. 82 .... Göteborg.
Engberg, G. Grufförvaltare. 84 .... Huså, Hjerpen.
Engström, N. Fil. Dr. 75 .... Alnarp, Åkarp.
Erdmann, E. Statsgeolog. 71 .... Stockholm.
Ericson, J. P. Frih., Landshöfding. 84 .... Östersund.
Fahlcrantz, A. E. Grufingeniör. 74 .... Norberg.
Fegræus, T. Fil. Dr. 76 .... Baku, Ryssland.
Fernqvist, E. B. Rektor. 75 .... Örebro.
Flink, G. Folkskolelärare. 83 .... Stockholm.
Flygare, C. Löjtnant. 90 .... Stockholm.

Forsberg, C. J. Verkmästare. 86 .... Gustafsberg.
Frænckel, G. D. Grosshandlare. 90 .... Stockholm.
Fredholm, K. A. Fil. Dr, Rektor. 75 .... Luleå.
Fries, J. O. County Surveyor. 86 .... Orlando, Florida.
Fuchs, T. Direktor. 89 .... Wien.
*Gadolin, A. General, Akademiker. 78 .... S:t Petersburg.
Gellerstedt, G. Mantalskommissarie. 71 .... Stockholm.
Granström, C. G. Direktör. 91 .... Rejmersholm.
Granström, G. A. Disponent. 79 .... Kärrgrufvan.
Groll, V. L. Statsråd. 90 .... Stockholm.
Gröndahl, V. Bergskemist. 89 .... Stockholm.
*Grönvall, E. Disponent. 81 .... Hellefors.
Gulbrandsen, A. L. Grosshandlare. 88 .... Kristiania.
Gumælius, A. Direktör. 72 .... Stockholm.
Gumælius, O. J. Grufingeniör. 71 .... Walla.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89 .... Vexiö.
Hamberg, A. Fil. Kand. 88 .... Stockholm.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79 Dannemora.
Hansen, A. M. Fil. Dr. 92 .... Kristiania.
Hauan, K. Direktör. 75 .... Eidets Hytte. Röros.
Hedin, S. Fil. Kand. 87 .... Stockholm.
Hedström, H. Stud. 89 .... Upsala.
Hedström, P. Grufförvaltare. 81 .... Nartorp, Börrum
Helland, A. Fil. Dr, Professor. 74 .... Kristiania.
Hennig, A. Fil. Kand. 87 .... Lund.
Hildebrand, H. O. Fil. Dr, Riksantiqvarie. 77 Stockholm.
Hinze, V. Assistent. 90 .... Köpenhamn.
Hiortdahl, Th. Professor. 74 .... Kristiania.
Hiriakoff, M. Verkl. Statsråd. 80 .... S:t Petersburg.
*Hoffstedt, H. Disponent. 85 .... Schisshyttan, Gräsberg.
Holm, G. Fil. Dr, Paleontolog vid Sveriges Geologiska Undersökning. 76 .... Stockholm.
Holmqvist, P. J. Fil. Kand. Amanuens. 91 Stockholm.
Holmström, L. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 72 .... Hvilan, Åkarp.
*Holst, N. O. Fil. Dr, Statsgeolog. 75 .... Stockholm.
*Homan, C. H. Stud. 89 .... Kristiania.
Hoppe, E. F. F. Kapten, Grufingeniör vid Bergsstaten. 77 .... Stockholm.
Hullberg, A. Jägmästare. 91 .... Lycksele.
Hult, R. Docent. 87 .... Helsingfors.
Hägerström, K. P. Fil. Kand. 89 .... Vesterås.
Hässler, O. Overstier. 84 .... Ödegården, Bamle, Norge.
Högberg, L. A. Bruksförvaltare. 85 .... Axmar, Bergby.
Högbom, A. Fil. Dr, Docent. 81 .... Stockholm.

Igelström, L. J. Bergskonduktör. 72 .... Gräs, Sunnemo.
Inberg, I. J. Bergsingeniör. 81 .... Helsingfors.
Jansson, J. E. Disponent. 86 .... Finnmossen, Taberg.
Johansson, J. L. Fil. Kand. 88 .... Upsala.
Johnson, K. R. Fil. Kand. 91 .... Upsala.
Jungner, J. G. Bergsingeniör. 89 .... Gellivara.
Jägersköld, L. Fil. Kand. 90 .... Upsala.
Jönsson, J. Fil. Kand. 80 .... Stockholm.
Kalkowsky, E. Fil. Dr, Professor. 85 .... Jena.
Kayser, E. Fil. Dr, Professor. 89 .... Marburg.
Keilhack, K. Fil. Dr, Statsgeolog. 84 .... Berlin.
Keiller, D. Disponent. 86 .... Kafveltorp, Kopparberg.
Kjellström, C. J. O. Underlöjtnant, Kartograf. 83 .... Stockholm.
Klockmann, F. Fil. Dr, Docent. 84 .... Clausthal.
Kurck, C. Frih. 75 .... Petersborg, Smedstorp.
Köjer, K. Bergsingeniör. 86 .... Kärrgrufvan.
Lagergren, J. Ingeniör. 91 .... Gellivara.
Lalin, C. J. Fil. Dr, Läroverksadj. 73 .... Stockholm.
*Landin, J. Handelskemist. 83 .... Stockholm.
Landström, G. Ingeniör. 87 .... Granefors, Karlshamn.
Larson, A. Grufingeniör. 85 .... Striberg.
Larson, E. Grufingeniör. 85 .... Hjuljern, Grängen.
*Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86 .... Kiel.
Lewenhaupt, A. Grefve, Öfverkammarherre. 77 Sjöholm, Katrineholm.
Lewin, E. W. Grosshandlare. 90 .... Stockholm.
Lindahl, J. Fil. Dr, Director of State Museum. 89 .... Springfield, Illinois.
*Lindberg, C. Bruksegare. 75 .... Karlsdal, Kortfors.
*Lindberg, C. P. Bruksegare. 86 .... Rockesholm, Kortfors.
Lindberg, I. Kontorschef. 91 .... Sulitelma kopparverk, Norge.
Lindman, C. S. B. F. d. Kontrolldirektör. 79 Stockholm.
Lindström, A. Statsgeolog. 71 .... Stockholm.
Lindström, G. Assistent vid Riksmuseum. 74 Stockholm.
Lindström, G. Fil. Dr, Professor. 74 .... Stockholm.
Ljungman, A. W. Fil. Dr. 76 .... Tjörn.
Lotti, B. Dr, Ing. nel R. Corpo delle miniere. 88 .... Rom.
*Lovén, Ch. Med. Dr, Professor, Sekreterare i Landtbruks-akademien. 84 .... Stockholm.
Lovén, S. Fil. Dr, Professor. 71 .... Stockholm.

Lundblad, A. Ingeniör. 83 .... Eskilstuna.
Lundbohm, Hj. Statsgeolog. 80 .... Stockholm.
Lundgren, B. Fil. Dr, Professor. 73 .... Lund.
Lundström, C. H. Fil. Dr, Bergmästare. 72 Filipstad.
Löfstrand, G. Assistent. 78 .... Luleå.

Madsen, V. Assistent. 89 .... Köpenhamn.
Melkerson, J. A. Ingeniör. 86 .... Bäcka, Orsa.
Moberg, A. Fil. Dr, Chef för Finlands Geolog. Undersökning. 74 .... Helsingfors.
Moberg, J. C. Fil. Dr, Docent. 80 .... Lund.
Morton, C. Amanuens. 84 .... Upsala.
Mossberg, C. Disponent. 82 .... Persberg.
Munthe, H. Fil. Lic., Amanuens. 86 .... Upsala.

Nathorst, A. G. Fil. Dr, Professor. 73 .... Stockholm.
Nathorst, J. Direktör. 89 .... Vindö, Eds bruk.
Nauckhoff, G. Fil. Dr, Grufingeniör. 75 .... Grängesberg.
Nisser, E. Grufingeniör. 87 .... Löfåsen, Qvista.
*Nordenskiöld, A. E. Frih. Fil. Dr, Professor. 71 .... Stockholm.
Nordenskiöld, G. Fil. Kand. 89 .... Stockholm.
Nordenskjöld, O. Fil. Kand. 90 .... Upsala.
Nordenström, O. G. Professor. 71 .... Stockholm.
Nordström, Th. Fil. Dr, Kommerseråd. 71 Stockholm.
Norelius, O. Bergsingeniör. 86 .... Filipstad.
Norstedt, E. Brukspatron. 84 .... Stockholm.
Nyberg, A. I. Bergmästare. 74 .... Säfsjö.
Nyman, E. Fil. Kand. 88 .... Upsala.

Olbers, E. W. Adjunkt. 73 .... Lund.
Olbers, T. B. Ingeniör. 83 .... Stockholm.

*Palm, S. Konsul. 83 .... Austin, Texas.
Persson, N. Konsul. 92 .... Helsingborg.
Petersson, G. V. Fil. Dr. 86 .... Stockholm.
Petersson, P. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 85 .... Surahammar.
Pettersson, A. L. Th. Civilingeniör. 72 .... Lysaker, Kristiania.
Post, Hampus von, Fil. Dr, Professor. 72 .... Ultuna, Upsala.
Post, Hans von, Grufingeniör. 80 .... Degerhamn, Södra Möckleby.
*Proschwitz, C. von, Bruksegare. 81 .... Floda.

Ramsay, W. Fil. Dr, Docent. 85 .... Helsingfors.
Rehnberg, O. Flottchef. 91 .... Byske.
Remelé, A. Fil. Dr, Professor. 89 .... Eberswalde.
Reusch, H. H. Fil. Dr, Chef för Norges Geol. Und. 75 .... Kristiania.
Reutersward, P. O. Hofmarskalk. 89 .... Stockholm.
Ringius, G. E. Fil. Dr, Adjunkt. 89 .... Ystad.
Rosén, P. G. Fil. Dr, Professor. 90 .... Stockholm.

*Rudelius, C. Fil. Dr, Föreståndare för Åtvidabergs kopparverk. 90 .... Åtvidaberg.
Rördam, K. Assistent. 87 .... Köpenhamn.

Sahlin, C. A. Grufingeniör. 91 .... Falun.
Samzelius, H. Extra jägmästare. 91 .... Luleå.
Sandahl. O. Th. Med. Dr, Professor. 72 .... Stockholm.
Sandeberg, H. Löjtnant. 81 .... Stockholm.
Santesson, C. O. B. Fil. Dr, Grufingeniör vid Bergsstaten. 78 .... Filipstad.
Santesson, H. Fil. Dr, Kemist vid Sv. Geol. Und. 72 .... Stockholm.
Scheibe, R. Fil. Dr, Bezirksgeolog. 92 .... Berlin.
Schiötz, O. E. Professor. 88 .... Kristiania.
Schmalensée, G. v. Bokhållare. 83 .... Stockholm.
Schmidt, A. T. Grufingeniör. 91 .... Ammeberg.
Schough, J. O. Fil. Kand. 91 .... Upsala.
Schough, R. Major vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 82 .... Sofiedal, Gefle.
Schroeder van der Kolk, J. L. C. Fil. Dr, Privatdocent. 91 .... Leiden.
Schröder, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 89 .... Berlin.
Schwartz, V. Fil. Dr, Disponent. 78 .... Öfverum.
*Schönlank, W. Fabrikör. 82 .... Berlin.
Sebelien, J. Docent. 89 .... Aas, Norge.
Sederholm, J. J. Fil. Kand., Statsgeolog. 88 Helsingfors.
Seligmann, G. Fil. Dr. 82 .... Coblenz.
Sernander, J. R. Fil. Kand. 88 .... Upsala.
Sidenbladh, E. Fil. Dr, Öfverdirektör. 71 .... Stockholm.
Sieger, R. Fil. Dr. 91 .... Wien.
Silfverling, C. J. A. Kapten. 87 .... Östersund.
Silfversparre, W. W. Kapten. 85 .... Stockholm.
Sjöberg, N. Jägmästare. 87 .... Åsele.
Sjögren, A. Fil. Dr, f. d. Bergmästare. 71 .... Filipstad.
*Sjögren, Hj. Professor. 77 .... Upsala.
Sjögren, Å. Grufingeniör. 89 .... Marquette, Mich.
*Smitt, J. W. Generalkonsul. 78 .... Stockholm.
Stahre, L. Professor. 77 .... Stockholm.
Stalsberg, R. F. Ingeniör. 74 .... Kongsberg.
Steenstrup, K. J. V. Assistent. 86 .... Köpenhamn.
Stelzner, A. W. Fil. Dr, Professor. 91 .... Freiberg, Sachsen.
Stenberg, J. A. Stud. 89 .... Upsala.
Stevenson, J. J. Professor. 91 .... New York.
Stolpe, M. Aktuarie vid Sv. Geol. Und. 71 Stockholm.
Strandmark, P. W. Fil. Dr, Adjunkt. 85 .... Helsingborg.
Strokirk, C. G. Ingeniör, Föreståndare för kem. station 85 .... Hernösand.
*Strömfelt, F. Grefve, Godsegare. 89 .... Stockholm.
Sundberg, J. O. Fil. Kand. Kollega. 85 .... Kristinehamn.

Svanbeck, P. Trafikchef. 87 ..... Karlshamn.
Svedmark, L. E. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 ..... Stockholm.
Svenonius, F. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 ..... Stockholm.
Särnström, C. G. Kontrollör vid K. Myntet. 85 ..... Stockholm.
Söderbaum, H. G. Fil. Dr, Docent. 86 ..... Upsala.

Tamm, A. W. Fil. Dr, Kontrolldirektör vid K. Myntet. 71 ..... Stockholm.
Tammelander, S. Ingeniör. 86 ..... Helsingfors.
Thisell, A. G. Disponent för Gellivara bolag. 90 Gellivara.
*Thorburn, R. Grosshandlare. 84 ..... Uddevalla.
Thoreld, A. F. Bergmästare. 74 ..... Helsingfors.
Thoroddsen, Th. Adjunkt. 83 ..... Reykjavík, Island.
*Tiberg, H. V. Disponent. 72 ..... Långbanshyttan, Persberg.
Tolf, R. Assistent vid Svenska Mosskulturföreningen. 90 ..... Jönköping.
Torell, O. Fil. Dr, Professor, Chef för Sv. Geol. Undersökning. 71 ..... Stockholm.
Troilius, C. O. F. d. Generaldirektör. 71 ..... Stockholm.
Trybom, F. Fil. Lic. Förste Fiskeriassistent. 88 Stockholm.
*Trysén, A. Bergmästare. 77 ..... Luleå.
*Törnebohm, A. E. Fil. Dr, Lektor. 71 ..... Stockholm.
Törnquist, S. L. Fil. Dr, Lektor. 71 ..... Lund.

Ulffers, E. Grufingeniör. 77 ..... Höganäs.
Ussing, N. V. Cand. Polyt. 88 ..... Köpenhamn.

Vatter, F. Bergdirektör. 91 ..... Sulitelma kopparverk, Norge.
Vedholm, H. A. Bergsingeniör. 91 ..... » »
Vesterberg, K. A. Fil. Dr. 86 ..... Ultuna, Upsala.
Viborgh, J. G. Lektor. 84 ..... Stockholm.
Vogt, J. H. L. Professor. 82 ..... Kristiania.
Vrang, C. A. Grufingeniör. 85 ..... Åkers styckebruk, Mariefred.

Wadstein, A. Fil. Dr, Disponent. 77 ..... Bjuf.
Wærn, C. F. Fil. Dr, Bruksegare, f. d. Statsråd. 72 ..... Stockholm.
Wahnschaffe, F. Fil. Dr, Statsgeolog. 84 ..... Berlin.
Wallin, K. Fil. Dr, Lektor. 80 ..... Karlskrona.
Wallroth, C. A. Grufingeniör vid Bergsstaten. 83 ..... Stockholm.
*Walmstedt, E. Fil. Dr, f. d. Professor. 72 Upsala.
Weibull, M. Fil. Dr. 82 ..... Alnarp, Åkarp.
*Wendin, W. Disponent för Gyttorps krutbruk. 90 Gyttorp.
Wenström, O. Bergsingeniör. 87 ..... Marquette, Mich.
Westberg, C. F. Bergmästare. 75 ..... Knutsberg, Nora.
Wetterdal, G. L. Grufingeniör vid Bergsstaten. 75 ..... Falun.

Wibel, S. R. Bergsingeniör. 87 .... Åmmeberg.
Wiberg, F. Grosshandlare. 86 .... Stockholm.
Wichmann, A. Fil. Dr, Professor. 86 .... Utrecht.
Wiik, F. J. Fil. Dr, Professor. 74 .... Helsingfors.
Wiman, C. Fil. Kand. 89 .... Upsala.
Wimmerstedt, A. Professor. 77 .... Stockholm.
Witt, T. Grufingeniör. 79 .... Falun.
*Åkerman, A. R. Generaldirektör. 75 .... Stockholm.
Öberg, P. E. W. Fil. Dr, Grufingeniör vid Bergsstaten. 74 .... Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 73 Tranås.
Öyen, P. A. Stud. real. 92 .... Nordre Fron, Norge.

Föreningen räknar vid ingången af år 1892:

Korresponderande ledamöter ...	17
Ledamöter	287
Summa	304.

De vid januarimötet 1892 invalda 4 ledamöterna äro upptagna i ofvanstående förteckning men ej medräknade i slutsumman.

Geologiska Föreningen utbyter publikationer med följande institutioner och sällskap m. fl.:

Adelaide. *Royal Society of South Australia.*
Baltimore. *Johns Hopkins University.*
Berlin. *K. Preussische geologische Landesanstalt.*
Deutsche geologische Gesellschaft.
Gesellschaft für Erdkunde.
Gesellschaft naturforschender Freunde.
Friedländer & Sohn.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der Rheinlande.*
Bordeaux. *Société Linnéenne.*
Budapest. *K. Ungarische geologische Anstalt.*
Edinburgh. *Geological Survey of Scotland.*
Elberfeld. *Naturwissenschaftl. Verein.*
Greifswald. *Geographische Gesellschaft.*
Güstrow. *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
Halifax. *Nova Scotian Institute of Natural Sciences.*
Halle. *Kaiserl. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher.*
Verein für Erdkunde.
Helsingfors. *Industristyrelsen.*
Sällskapet för Finlands geografi.
Geografiska Föreningen.
Krakau. *Académie des Sciences.*
Kristiania. *Norges geologiske Undersögelse.*
Norske geografiske Selskab.
Königsberg. *Physikal.-ökonom. Gesellschaft.*
Köpenhamn. *Danmarks geologiske Undersögelse.*
Leipzig. *Geologische Landesuntersuchung Sachsens.*
Lille. *Société géologique du Nord.*

Lissabon.	*Commission des travaux géologiques du Portugal.*
London.	*Geological Survey of England.*
	Geological Society of England.
	Geologists Association.
Madrid.	*Comision del Mapa Geológico de España.*
Melbourne.	*Geological Society of Australasia.*
Moskva.	*Société impériale des Naturalistes.*
Newcastle.	*Institute of Mining and Mechanical Engineers.*
New York.	*Academy of Sciences.*
	State University, Albany.
Ottawa.	*Geological Survey of Canada.*
Paris.	*École nationale des Mines.*
	Société géologique de France.
Philadelphia.	*Academy of natural Sciences.*
Pisa.	*Società Toscana di Scienze naturali.*
Rochester.	*Geological Society of America.*
Roma.	*R. Comitato geologico d'Italia.*
	Società geologica Italiana.
San Francisco.	*California Academy of Sciences.*
São Paulo.	*Commissão geografica e geologica.*
Stockholm.	*Red. af Teknisk tidskrift.*
	Svenska sällskapet för antropologi och geografi.
S:t Petersburg.	*Comité géologique de la Russie.*
	Mineralogisches Museum der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
	Société des Naturalistes.
Strassburg.	*Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen.*
Tokyo.	*Teikoku-Daigaku.*
Toronto.	*Canadian Institute.*
Tromsö.	*Museum.*
Washington.	*United States Geological Survey.*
	Smithsonian Institution.
Wellington.	*Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand.*

Wien. *K. k. geologische Reichsanstalt.*
K. k. naturhistorisches Hofmuseum.

Dessutom öfverlemnar Föreningen sina förhandlingar till:

London. *Redakt. af Geological Record.*
Lund. *Lunds Universitets geologiska institution.*
Stockholm. *K. Vetenskaps-Akademien.*
Sveriges Geologiska Undersökning.
Stockholms Högskolas geolog.-mineralog. institution.
Tekniska Högskolan.
Stuttgart. *Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.*
Upsala. *Upsala Universitets mineralog.-geol. institution.*
Naturvetenskapliga Studentsällskapets sektion för geologi och fysisk geografi.
Wien. *Redakt. af Geographische Jahrbücher.*

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 1. N:o 141.

Mötet den 7 Januari 1892.

Ordföranden, hr Törnebohm, meddelade att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

Konsul N. Persson i Helsingborg,
på förslag af hr Svenonius;
Bezirksgeolog dr R. Scheibe i Berlin,
på förslag af hr Keilhack;
Dr A. M. Hansen i Kristiania och
Stud. real. P. A. Øyen, Nordre Fron, Gudbrandsdalen,
på förslag af hr Vogt.

Föreningen beslöt på tillstyrkan af Styrelsen att utbyta publikationer med *Svenska sällskapet för antropologi och geografi*.

Hr Högbom höll föredrag om *syenitområdet på Alnön* utanför Sundsvall.

Nordöstra ändan af Alnön upptages af nefelinsyenit, såsom redan 1883 påvisades af Törnebohm. Föredraganden hade sistlidne sommar påbörjat en detaljerad undersökning såväl af syeniten och dess afarter som af den vid syeniten bundna, genom sin rikedom på kontaktmineral märkliga kalkstenen och af de yngre bergartsgångar, hvilka i stort antal genomsätta syeniten och angränsande urberg.

Syeniten gränsar i nordvest, sydvest och öster mot urbergets granitiska gneis, hvars strykning, N70°—80°O, icke visar något beroende af syenitgränsen. Dislokationer, de flesta med ungefär nordvestlig riktning, genomsätta trakten och synas bestämma syenitens afgränsning mot urberget på så sätt, att syenitområdet i stort kan betraktas såsom ett sänkningsfält. Det är antagligt att syeniten sträcker sig under Kringelfjärden ända in emot Söråker, hvarest gångbergarter, som eljest visat sig bundna vid syenitens närhet, förekomma i stort antal.

Den inom området herskande bergarten är en typisk nefelinsyenit, men på grund af en långt drifven magmatisk differentiation hafva äfven afarter, som kunna karakteriseras såsom basiska koncentrationsprodukter, en icke obetydlig utbredning. Bland dessa märkas: 1:o) en bergart bestående väsentligen af titanhaltig augit med några procents tillblandning af apatit och titanomagnetit; 2:o) titanomagnetitrika partier stundom med högst betydlig apatithalt (30—40 %), hvartill kommer något augit och glimmer; 3:o) partier bestående hufvudsakligen af svart grofkornig olivin och titanomagnetit. De två sistnämda afarterna hafva på några ställen brutits såsom jernmalm.

Vid den magmatiska differentiationen är det i första rummet augit-, olivin-, apatit- och malm-substanserna, som koncentrerats till basiska utsöndringar, under det att andra bland de först utkristalliserande mineralen, t. ex. svafvelkis, icke synas i nämnvärd grad egt tendens att koncentrera sig. Några i syeniten ingående mineral, nemligen kalkspat, vollastonit, titanit, melanit, äro till sin mängd icke i något direkt beroende af den mer eller mindre långt gångna differentiationen, utan förekomma temligen oberoende af denna såsom endogena kontaktmineral vid kalkstenen. De olika syenitvarieteterna stå vanligen i »slirkontakt» till hvarandra; ofta genomsätta dock de ljusare (surare) varieteterna gångformigt de mörka (basiska) såsom primära eruptivgångar, bildade innan de basiska partien ännu fullt konsoliderats. Berggrundens brokiga utseende förhöjes ytterligare af struk-

turela variationer, isynnerhet talrika men i allmänhet obetydliga pegmatitiska ådror och sliror.

Särdeles utmärkande för detta syenitområde äro talrika, flerestädes i genomskärning hundratals meter stora partier af kalksten. Endast på en och annan lokal liknar denna kalksten vanlig ren urkalk. Mestadels är den i hög grad späckad med mineral, hvilka tydligen äro kontaktverkningar af syenitmagman. Bland de inemot 40 af föredraganden iakttagna mineralen förekomma åtskilliga mindre vanliga. Af största intresset ur mineralogisk synpunk synas en del till perovskit-pyroklorserien hörande mineral vara.

Ett af de större kalkstenspartien har genomgående en grofkristallinisk pegmatitisk, stundom skriftgranitisk struktur, som visar att kalkspaten och dess kontaktmineral samtidigt kristalliserat. Kontakten mot omgifvande syenit kan ofta vara skarp, men icke sällan blir syeniten i kalkstenens närhet så anrikad på kalkspat och kalkstenen å sin sida så genomväxt af syenitmineral, att gränsen mellan båda bergarterna nästan utplånas. Det kan knappt betviflas, att vid kontakten kalkspat som sådan i betydande kvantiteter upptagits af magman och vid dennas stelning till sist afskilt sig ur magman på samma sätt som dennas ursprungliga mineralsubstanser. I andra fall har deremot kolsyran utdrifvits, hvarigenom bildats en del kalkrika silikat. Kalkstenen innehåller ofta större och mindre partier, klumpar och sönderbrutna gångar af syenit. Den parallelstruktur, som framträder hos en del af kalkförekomsterna, är till sin riktning vanligen öfverensstämmande med de nordvestliga dislokationslinierna och torde åtminstone i vissa fall vara endast en tryckstruktur. Syeniten sjelf visar endast lokalt spår af tryckfenomen (vid förkastningarna).

Bland de talrika gångbergarterna hade föredraganden utom de förut beskrifna melilitbasalt (Alnöit), nefelinit och tinguait, särskilt åtskilliga typer, hvilkas inrangerande i systemet på grund af bergarternas destruktion dock ej var möjlig. Kalkspaten i dessa bergarter var enligt föredr. i många fall primär, i andra fall tro-

ligen mera resultat af kolsyreexhalationer än af atmosferisk vittring. Dessa gångar, hvilkas bredd vanligen är blott en eller annan decimeter, undantagsvis några meter, synas icke uppträda med någon förherskande riktning. Anmärkningsvärdt är, att de ofta hafva ett mycket flackt fallande (10—30°). De äro allmännast inom syenitområdet och i dess omedelbara närhet. Att dessa sällsynta bergarters uppträdande tillsammans med den icke heller vanliga nefelinsyeniten icke är tillfälligt, framgår tydligt deraf, att liknande eller närbeslägtade gångbergarter äfven annorstädes befunnits ledsaga nefelinsyeniten (Norge, Portugal, Brasilien, Canada). Att helt enkelt anse dem såsom gångekvivalenter till denna och dess basiska afarter, kunde dock, i betraktande af deras genomgående kemiska olikheter, ej vara berättigadt. Af hvilken ålder bergarterna inom ifrågavarande område äro, kan ej närmare bestämmas, än att de äro postazoiska. Föredraganden höll dock för sannolikt, att gångbergarterna, som stundom öfverskära sönderbrutna syenitgångar, äro vida yngre än syeniten och brutit upp vid de dislokationer, hvarigenom denna sänktes. Likaledes måste kalkstenens härkomst lemnas oafgjord. Nu omgifvande urberg innehåller icke kalksten. Att denna inkommit i magman som brottstycken, likasom ock att den till någon del öfvergått i ett slags magmatiskt tillstånd genom kontaktverkan, kan knappt betviflas.

Till sist framhöll föredraganden att, ehuruväl en del af de nu omtalade bergarterna kunde karakteriseras som i alldeles ovanlig grad apatitrika, något tillgodogörande för industrien näppeligen kunde ifrågakomma, dels på grund af apatitens ojemna förekomst (kalkstenen), dels på grund af dess mineralsällskap (titanrik och derför värdelös magnetit). Att apatiten emellertid i förening med de alkalirika silikat och den kalkspat, som utmärka traktens lätt vittrande bergarter, förlänar detta område en påfallande god och bördig jordman, framgår af dess synnerligen rika och frodiga vegetation.

Med anledning af föredragandens omnämnande af dislokationslinierna, som genomsätta trakten, erinrade hr SVEDMARK derom, att

Alnön ofta träffas af jordskalf. Det bör på grund häraf vara af intresse att efterforska, om något samband förefinnes mellan dislokationernas sträckning och den eller de riktningar, i hvilka jordskalfven gå fram.

Hr Törnebohm redogjorde för de geologiska förhållandena i trakten af Saalekinnen vester om Fæmunsjön. Den egendomliga bergbyggnaden ger stöd för det antagande, att öfverskjutningar spela en stor rol inom detta område.

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna följande uppsatser:

1. S. L. Törnquist. Några ytterligare anmärkningar om leptænakalken i Dalarne. 2. H. Reusch. Bemærkninger om fjeldbygningen paa sydsiden af Lake Superior og i Green Mountains, N. Amerika. 3. A. E. Törnebohm. Om Sevegruppen och Trondhjemsfältet. 4. K. Johansson. Om cerussit och kalkspat från Norberg.

Sedan förra mötet hade N:o 140 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Några notiser om Saalekinnen och dess närmaste omgifning.

Af

A. E. Törnebohm.

Saalekinnen är ett temligen betydande fjäll beläget i norra delen af Hedemarkens amt något V om Fæmunsjön. Dess högsta del ligger 5,065 f. (1,588 *m*) öfver hafvet.[1] Vid ett par dagars besök i trakten sommaren 1890 gjorde jag der några iakttagelser rörande bergbyggnaden, hvilka synas mig gifva ett godt stöd åt den åsigt jag förr uttalat, nemligen att de svårigheter, som tolkningen af de skandinaviska fjällens geologi erbjuder, väsentligen bero på väldiga öfverskjutningar. Jag vill derför här nedan meddela det hufvudsakligaste af mina observationer, dervid hysande äfven den förhoppningen, att de möjligen kunna föranleda någon af de norske kollegerna att något förr, än det efter den allmänna norska geologiska undersökningens gång eljest skolat ske, egna i fråga varande trakt den närmare undersökning, den så väl förtjenar. Kjerulfs kartor låta ej ana, att trakten kan erbjuda något större geologiskt intresse; på dem har den ett mycket enformigt utseende. Allt är sparagmit med undantag af ett litet granitparti vid Holöien, V om Saalekinnen. Mig var det derför en fullständig öfverraskning då jag här fann en ganska invecklad bergbyggnad.

Nordost nedanför Saalekinnen utbreder sig en omkring 3 *km* bred och af moräner uppfylld fjälldal, öppen såväl mot N som

---

[1] Enligt amtskartan, å hvilken för öfrigt alla i det följande omnämnda fjäll och ställen finnas utmärkta.

S, men åt båda hållen något förträngd. Den genomflytes af trenne närmevis parallela bäckar, hvilka i dalens norra ända förena sig till en liten elf kallad Nören. I dalbottnen är det hufvudsakligen blott vid dessa bäckar man kan få tillfälle att se fast berg. Vid och V om den vestligaste af dem anstår en vacker, temligen grof, rödlett, jemnkornig granit. Vid den mellersta bäcken finner man dels ljus, sockergrynig qvartsit, dels blåqvarts, den senare med körtlar af ljust blågrå kalksten. Nordligare, vid Hul Säter, träffas blåqvarts och lerskiffer. Hvarken graniten eller qvartsiterna hafva utseende af att vara i någon större grad pressade.

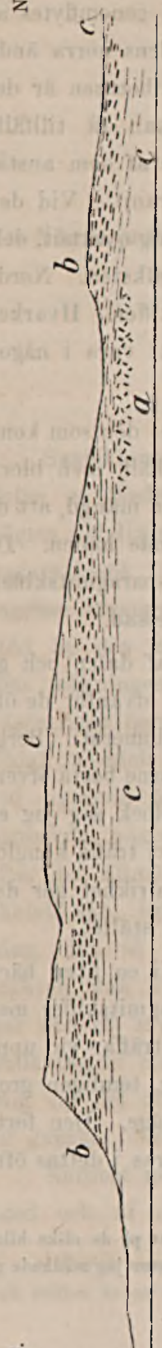
Kring den ostligaste af de nämnda bäckarne, den som kommer från Grubetjern, träffade jag ej någon fast häll, men block af en rödaktig, gneisig bergart funnos der i sådan mängd, att de måste antagas härstamma från den underliggande hällen. De små fjällen N och S om Grubetjern åter bestå af sparagmitskiffer, som har utseende af att vara ytterligt starkt pressad.

Vända vi nu tillbaka till den vestra sidan af dalen och gå derifrån upp mot Saalekinnen, så möta vi strax ofvanför de öfversta granithällarne en mängd stora block af konglomerat. Bergarten har grå, sparagmitisk grundmassa, och bollarne bestå öfvervägande af hvit qvarts och blåqvarts. I ett block såg jag en hufvudstor boll af ljus sparagmit. Jag lyckades ej träffa konglomeratet i fast klyft, men blockens storlek och talrikhet gör det otvifvelaktigt, att det måste finnas anstående på stället.

Vid norra foten af Saalekinnen framsticka i en liten bäck några hällar af ljus, mycket starkt pressad sparagmitskiffer med sväfvande läge, men de första hällar man sedan träffar vid uppstigandet på Saalekinnen bestå af en grönaktig, temligen grof, gneisig bergart. Äfven den har ett sväfvande läge. Den fortsätter ett godt stycke uppåt fjället[1] och öfverlagras i dettas öfre

---

[1] Jag kan dess värre ej uppgifva några bestämda mått på de olika bildningarnes i Saalekinnen mäktighet, emedan den aneroidbarometer jag medhade på resan ej var konstruerad för större höjder än 4,000 fot.



Profil öfver Saalekinnen. *a* granit; *b* förskiffrad granit; *c* sparagmitskiffer.

del af ljus, vacker sparagmitskiffer, i hvilken finnas enstaka smålager af temligen fint konglomerat, hvars bollar äro starkt sträckta. Denna sparagmitskiffer bildar fjällets hela öfre del och ligger — liksom de föregående bergarterna — nästan horisontalt. Efter en linie från N till S har Saalekinnens profil således vidstående utseende.

Vi förflytta oss nu något vestligare, till Holöien. I dalbottnen anstår här en temligen grof, grå, jemnkornig och fullt massformig eller blott föga flasrig granit. Gå vi upp för dalsluttningen i Ö så finna vi, att graniten fortsätter i den första branta sluttningen. Ofvanför den kommer en terrassformig afsats, på hvilken stora block af groft konglomerat ligga massvis utströdda. Sedan möta branta bergväggar, men de bestå ej af konglomerat, utan af gneisiga, tydligen mycket starkt pressade bergarter. Ofvanpå dessa kommer i det härvarande lilla fjällets öfversta del ljus sparagmitskiffer, likaledes starkt pressad.

Af det nu anförda framgår, att berggbyggnaden i och kring Saalekinnen ser ut att vara ganska enkel och regelbunden. De lagrade bergarterna ligga nästan horisontalt, och på båda sidor om fjället återkomma samma byggnadsleder. Underst finner man på båda sidorna först granit och så qvartsit eller konglomerat, sedan följa gneisiga bergarter och till sist sparagmitskiffer. Man skulle vid första påseendet kunna vara böjd att tro de gneisiga bergarterna vara blott en inlagring i de qvartsitiska. En närmare un-

dersökning visar emellertid, att förhållandena ej äro så enkla, som de synas.

Något SSO om Holöien, N om Sundmör, finnas ett par hällar af blåqvarts och alunskifferartad skiffer. I den N härom liggande höjden anstå gneisiga bergarter stupande flackt mot N. Dessa äro fortsättningen af dem, som omtalades förekomma ofvanför Holöien, och det (enl. blocken) der befintliga konglomeratet torde sålunda intaga ungefär samma eller en något litet högre nivå än den nämnda blåqvartsen N om Sundmör. Går man vidare upp efter vägen genom Översjödalen, så kan man ej undgå att märka block af grått qvartskonglomerat och blåqvarts, som allmänt förekomma på en kortare sträckning N om Översjön. Bollarne i konglomeratet bestå mestadels af blåqvarts, hvit qvarts och granit, än det ena, än det andra slaget förherrskande. Mot N aflösas nämnde block snart af sådana af ljus sparagmit, hvilken bergart äfven träffas fast något S om Svarthaugen.[1] N vid Svarthaugen finner man åter en mängd block af grått konglomerat och i en litet nordligare V vid vägen belägen höjd en gneisig bergart i fast häll.

Om man man nu, i brist på blottade berg, får döma efter blocken — och detta är, när det sker med urskiljning, i dessa trakter fullt berättigadt — så måste närmast de både i den södra och den norra delen af Översjödalen förekommande gneisiga bergarterna finnas blåqvarts och konglomerat, och derofvanpå ljus sparagmit. Men denna sistnämda är påtagligen densamma, som bildar Saalekinnens öfversta del. Konglomeratet och blåqvartsen hafva vi deremot förut träffat på en betydligt lägre nivå, nemligen närmast på den i dalbottnarne så väl NO som VSV om Saalekinnen befintliga graniten. Der ligga de *under* de gneisiga bergarterna, då de deremot i Översjödalen ligga *öfver* dem.

Men låtom oss nu återvända till granitpartiet vid Holöien och derifrån göra en tur mot V följande den dal, genom hvilken Heggeråen kommer ned. Graniten fortsätter från dalbottnen ett godt stycke upp efter Heggerån, men har öfverallt ett

[1] Detta ställe är på amtskartan utsatt 1 *km* för långt mot N.

ytterligt sönderkrossadt och förstördt utseende. I allmänhet har den ock en temligen utpräglad skiffrighet stupande mot NO, således ned mot hufvuddalen. Med samma stupning kommer sedan, vid Heggerå säter, ljus sparagmitskiffer. Denna skulle således här underlagra graniten. V om sätern träffades ingen häll förr än i öfversta delen af den låga fjällhöjd, som ligger ungefär midt emellan sätern och Brurberget. I nämde fjällhöjd uppträder längst mot Ö grof, grå sparagmit med östlig stupning, sedan mot V först blåqvarts och sedan hvit qvartsit. Den grå sparagmiten visar tydliga tecken af att den blifvit pressad, mindre så qvartsiterna.

Vester om den nämda fjällhöjden utbreder sig en slättmark ända till foten af Brurberget. Här blifva block af granit allt allmännare, och denna bergart anstår ock i hela Brurberget.

Om man från Brurberget drager en profil upp mot Saalekinnen, skulle man således öfverskära en enligt stupningen kontinuerlig följd, i hvilken kombinationen: granit (mer eller mindre pressad), blåqvarts och konglomerat, ljus sparagmit upprepades trenne gånger. På förhand är de ej troligt, att en sådan lagerföljd skulle vara normal, och det starkt pressade utseende, som de öfre länkarne i den nämda följden hafva, häntyder ock på, att deras nuvarande läge icke är normalt. I fråga om graniten vid Holöien kan man ock direkt se, att den blifvit inpressad i sparagmiten. Från dess i dalbottnen belägna hufvudparti skära nemligen kilformiga utsprång in i sparagmitfjällen mot NV och mot SO. Såsom ofvan anfördes är graniten kring Holöien ej särdeles skiffrig, men följer man den in i de nämda utsprången, specielt i det längsta, det mot SO, så finner man, att den der blir allt mera skiffrig och slutligen nästan glimmerskifferartad, så att den till sist kan vara svår att skilja från den angränsande, likaledes glimmerskifferartade sparagmitskiffern. Att bergarten blifvit ytterst starkt pressad är påtagligt, men man skulle möjligen kunna antaga, att de i fråga varande utsprången äro granitgångar, som blifvit pressade. Graniten skulle i så fall vara yngre än sparagmiten. Detta är emellertid ej rätt an-

tagligt, ty dels finnas granitbollar — stundom massvis — i traktens konglomerat, och dels är bergarten i utsprången icke enhetlig. Man kan särskilja åtminstone tvenne varieteter, en grönaktig och en rödaktig. Den förra torde ursprungligen hafva varit en mera basisk — sannolikt hornblendeförande — granit, den senare en mera sur. Motsvarande varieteter träffas äfven på andra ställen i trakten, så t. ex. i den Ö om Saalekinnen belägna Blaakletten, hvars norra del utgöres af en grönaktig, förskiffrad granit, under det att fjällets södra del bildas af en gröfre, rödlett och mera qvartsig gneisgranit.

De nu anförda förhållandena synas mig svårligen kunna tolkas annat än genom antagande af öfverskjutningar. Så väl den petrografiska beskaffenheten af bergarterna som deras ordningsföljd häntyder på, att traktens alla graniter och gneisiga bergarter (hvilka senare genom sin brist på verklig lagring och sitt utseende för öfrigt visa sig ej vara annat än genom stark utvalsning förskiffrade graniter) tillhöra urberget, på hvilket sedan qvartsiterna och sparagmiterna afsattes. På de ställen, der dessa sedimentära bergarter nu täckas af granit, måste då öfverlagringen vara abnorm. Detta stämmer ock väl tillsammans med det förhållandet, att graniten då *alltid* är starkt förskiffrad. Saalekinnens gneisgranit och dess fortsättning i de närliggande fjällen intager således nu — trots den skenbara regelbundenheten och enkelheten i fjällbyggnaden — ett helt och hållet abnormt läge, och under den måste ett större skjutplan förefinnas. Jag fick tyvärr ej tillfälle att närmare undersöka gneisgranitens underkontakt. På grund af erfarenhet från annat håll anser jag det emellertid knappt troligt, att skjutplanets närvaro der gifver sig tillkänna genom friktionsbreccier. Friktion och tryck hafva varit *för starka* för att sådana breccier skulle kunnat bildas, utan i stället kan man vänta glimmerskifferartade friktionsprodukter.

Så vidt jag kunnat utröna är traktens *normala* lagerföljd:

Ljus sparagmit, stundom vackert rödlett;
Grå sparagmit och grått konglomerat;
Blåqvarts med lerskiffer, alunskiffer och något kalksten;
Hvit eller gulhvit qvartsit;
Granit.

Mången, som arbetat i sparagmitfältet, torde vara böjd att anse denna lagerföljd mindre sannolik, emedan i den blåkvarts blifvit förlagd så djupt ned. Men blåqvarts finnes på mer än en nivå, såsom KJERULF redan längesedan framhållit.[1] Hvad den ofvanstående lagerföljden för öfrigt beträffar, så vill jag ej för närvarande på den bygga några vidare slutledningar, men jag hoppas att framdeles få återkomma till densamma och till dess betydelse i fråga om sparagmitetagens byggnad.

[1] Sparagmitfjeldet, sid. 78.

Om Sevegruppen och Trondhjemsfältet.

Af

A. E. Törnebohm.

Under de senaste tio åren har jag hvarje sommar användt ett par månader på geologiska resor i det centrala Skandinaviens fjälltrakter. Det mål jag med dessa resor ursprungligen ville vinna var att utfinna grundorsaken till de svårigheter, som dittills upprest sig mot hvarje försök att tolka fjällens geologi, men när efter några år detta mål var nådt, när jag kommit till det allmänna resultat, att fjällproblemets svårigheter bero på storartade öfverskjutningar,[1] hade såsom biprodukter vunnits så många nya och intressanta detaljer, så många korrektioner i de äldre kartorna, att jag ansåg mig böra fortsätta för att om möjligt åstadkomma en likformigt utarbetad öfversigtskarta öfver de intressanta fjällområdena på ömse sidor om riksgränsen mellan den 61:a och den 64:de breddgraden. På en sådan karta har jag ock under de senaste åren arbetat, men arbetet är vidlyftigt, och åratal torde ännu förgå innan det kan hinna afslutas. Åtskilliga hufvudresultat synas dock redan nu temligen bestämdt framträda. Om dem vill jag — dertill uppmanad af för ämnet intresserade kolleger — nu lemna några preliminära meddelanden. Visserligen hafva preliminära meddelanden öfverhufvud sina icke obetydliga olägenheter, men då för närvarande inom samma område arbeta äfven andra, hvilka kunna hafva nytta af de resultat jag kommit till, anser jag mig icke böra behålla dessa

[1] Se »Om fjällproblemet», G. F. F. Bd 10, sid. 228.

helt och hållet för mig sjelf ända tills mitt arbete kan hinna fullständigt afslutas. Men när jag nu i korthet framlägger mina under undersökningens fortgång småningom utbildade åsigter rörande grunddragen af det ofvan angifna fjällområdets geologiska byggnad, så kan det ske blott helt summariskt och utan angifvande af alla de skäl, på hvilka dessa åsigter grunda sig. Detta kan naturligtvis ske blott i samband med offentliggörandet af sjelfva kartan. Innan dess torde emellertid mina kolleger på fjällgeologiens område hafva hunnit bilda sig ett eget omdöme om min uppfattnings riktighet — det är lättare att kontrollera en åsigt, än att finna den — och det slutliga fastställandet af fjällens byggnad blir sålunda påskyndadt.

Sevegruppen.

I min ofvan citerade uppsats, »Om Fjällproblemet», framkastade jag, sid. 336, den förmodan, att af Sevegruppens bergarter en del, nemligen de kristalliniska, skulle komma att visa sig tillhöra urberget, under det att en annan del, de klastiska, skulle blifva att hänföra till kambrium. Denna förmodan har icke besannat sig. Om jag undantager den mest mystiska bland fjällens alla bildningar, den s. k. ögongneisen, hvilken jag nu tror böra närmast räknas till urberget,[1] så bildar allt det öfriga jag ursprungligen sammanförde under benämningen »Sevegruppen» en ganska god geologisk grupp. Jag bibehåller derför namnet, fastän gruppens geologiska plats är en annan, än jag först antog. Väl kan möjligen beteckningen »grupp» ej anses fullt riktig för de i fråga varande bildningarne, hvilka snarare äro att betrakta såsom en stor, sjelfständig formation mellan urberget och kambrium, men detta är dock en fråga af underordnad vigt.

Sevegruppen omfattar KJERULFS sparagmitetage (möjligen med ett eller annat undantag, som nu ej kan närmare specificeras); samme författares Höifjeldsqvartsit (dock med undantag

[1] Mycket talar för, att »ögongneisen» är en gammal pressad granit, men äfven om den så uppfattas, får man ej fullständig förklaring på alla dess egendomligheter.

af en del med den sammanslaget urberg); Vemdalsqvartsiten, Långå qvartsit och andra med dem sammanhörande qvartsiter i Herjedalen och Jemtland, samt slutligen Åreskutans skiffrar och med dem eqvivalenta bildningar i Jemtland och Norge.

Inom det område, som här är i fråga, går Sevegruppens östra gräns från södra delen af Storsjön i Jemtland med ett något oregelbundet förlopp mot S och SV till Gjövik vid Mjösen. Från denna gräns utbreda sig gruppens bergarter — dock flerstädes afbrutna af uppstickande urberg — mot V och NV till Trondhjemsfältet, på hvars motsatta, vestra, sida de åter visa sig, ehuru med mindre utbredning. Inom den östra och sydöstra delen af sitt område består Sevegruppen uteslutande af rent klastiska, ej sällan grofva, konglomeratiska, bergarter. Denna klastiska karaktär bibehåller sig i det stora hela ända till den stora öfverskjutningslinie, som från fjällen V om Storsjön i Jemtland stryker N om Vigeln och till Rondernes norra fot. På andra sidan om denna linie äro Sevegruppens bergarter kristalliniska, och man möter här Åreskutans trenne skiffertyper: qvartsit och glimmerskiffer, hornblenblendeskiffer och brun, ofta granatförande glimmergneis.[1]

Det skulle då kunna ifrågasättas, huruvida dessa kristalliniska skiffrar, Åreskiffrarne, verkligen böra sammanföras med sparagmitfältets klastiska bergarter till en grupp. Åtskilliga förhållanden häntyda emellertid på, att den understa leden af Åreskiffrarne, qvartsit- och glimmerskiffern, är en omedelbar fortsättning af sparagmitfältets qvartsitiska bildningar. I Gudbrandsdalen ofvanför Laurgaard kan man följa öfvergången från sparagmit till glimmerskiffer. N om den ögongneis, som derstädes framstryker N om Rustens konglomerat, följer åter konglomerat af i det hela samma typ som Rustens, men med en mera glimmerskifferartad grundmassa. Man torde då icke misstaga sig om

---

[1] Vid sjelfva öfverskjutningslinien sticker mycket ofta äfven urberg fram, oftast »ögongneis», men äfven andra, finkornigare, bergarter hvilka — i det förstörda tillstånd, hvari bergarterna öfver hufvud här befinna sig — ej alltid äro så lätta att skilja från Åreskiffrarne.

man uppfattar ögongneisen såsom en uppstickande sadel och konglomeraten på ömse sidor om densamma såsom eqvivalerande hvarandra. Men vidare mot NV, i Kuven och Vesslefjeld, anstår en grof, glimmerskifferartad bergart, i hvilken väl der och hvar en klastisk struktur kan spåras, men som dock i det hela är vida mera lik en glimmerskiffer än en sparagmit. I Drivdalen, N om Dovre, finnes en halft sparagmitisk, halft glimmerskifferartad qvartsit, som till sin habitus mycket liknar Rondqvartsen, och hvilken äfven KJERULF på sin *första* karta, »Geologisk kart over det söndenfjeldske Norge», utmärkte såsom tillhörande sparagmitetagen. Nordligare finnas ock likartade qvartsiter, såsom t. ex. vid Almli vid Örkedalsfjorden och vid Stadsbygden vid Trondhjemsfjorden, men här öfverlagras de af hornblendeskiffer och Åregneis.[1]

Dessa och flera andra dylika förhållanden göra, att jag nu — liksom år 1873 — måste anse Åreskiffrarne böra sammanföras med sparagmiterna till en grupp. Sedd i stort utgöres Sevegruppen af en serie mäktiga aflagringar, hvilka mot Ö och

[1] Om dr H. REUSCH känt till Åregneisens utbredning i Norge, så hade han antagligen betänkt sig två gånger innan han framkastat sin hypotes om att den skulle vara eruptiv. (Se: H. REUSCH, »En dag vid Åreskutan»). Ur rent petrografisk synpunkt torde det för öfrigt vara något vågadt att såsom eruptiv uppfatta en bergart, hvilken — såsom REUSCH sjelf angifver — innehåller granat och disthen (eller kanske rättare sillimanit), samt dertill *grafit* (ej anmärkt af REUSCH). Hvad deremot Åreskutans dioritiska och hornblendeskifferartade bergarter beträffar, så är jag gerna med om, att de kunna vara eruptiva i samma mening som Störengruppens bergarter i Trondhjemsfältet äro det, men REUSCH menar antagligen något annat.

I fråga om Mullfjällets bergart synes REUSCH tro sig komma med en nyhet, när han bestämmer den såsom porfyr. Men det är något i Sverige länge sedan erkändt, att hufvudmassan af hvad man här plägat kalla »hälleflinta» är pressade porfyrer; och Mullfjällets porfyr är ofta ytterligt pressad. För öfrigt åtföljes den ock af verkligt skiktade bergarter. Men när REUSCH funnit Mullfjällets bergart vara porfyr, anser han med detsamma och utan vidare, att den ej kan vara grundfjeld. »Nogen grund for at henföra den til grundfjeld synes ikke at foreligge.» Mot detta nakna påstående kan ställas massor af porfyrbollar i Sevegruppens konglomerater både i Jemtland och Herjedalen. På de norska kartorna äro Telemarkens porfyrer — hvilka KJERULF för resten kallar »hornstensagtig kvarts, såkaldet helleflint» (Udsigten sid. 22) — betecknade helt enkelt såsom grundfjeld, och samma öde har drabbat Tryssils porfyrer. Hvarför skulle då en porfyr ej kunna vara grundfjeld i Jemtland?

SO öfvervägande hafva karaktär af strandbildningar, mot V och NV deremot en karaktär, som häntyder på något större aflagringsdjup, hvarjemte här amfibolrika bergarter tillkomma, som låta misstänka grönstenseruptioners medverkan. Åt samma håll äro ock Sevegruppens bildningar genomgående kristalliniska, och de hafva påtagligen erhållit sin kristalliniska habitus vid eller strax efter sin bildning och före de stora veckningsprocesserna.

Bland de aflagringar jag ofvan hänfört till Sevegruppen är Dalasandstenen ej upptagen. KJERULF har dock sökt parallelisera den med den öfre delen af sparagmitetagen. Genom sitt utseende kunna ock qvartsiterna i Kletten i Österdalen förleda till en sådan parallelisering. Men lagringsförhållandena tala häremot. KJERULF framhåller, att den egentliga Dalasandstenen — eller Tryssil-sandstenen, såsom han kallar den — ej i Norge kommer i kontakt med sparagmitfältets bergarter. Den gör det ej heller förr än just i sjelfva riksgränsen i närheten af röset n:o 134. Der ligger Dalasandstenen under Vemdalsqvartsit, och samma lagringsförhållande kan man sedan iakttaga flerstädes på svenska sidan ända upp till fjällen S om Kälsjön, Ö om Fjätsjöru, det nordligaste större fjäll, som helt och hållet består af Dalasandsten.

Den öfre delen af sparagmitetagen kan jag således ej paralleliseras med Dalasandstenen, men möjligen skulle denna kunna paralleliseras med andra bildningar bland dem, som blifvit hänförda till sparagmitetagen. Derom vill jag dock för närvarande ej yttra mig.

Trondhjemsfältet.

I »Udsigten» indelar KJERULF Trondhjemsfältets aflagringar i trenne afdelningar: den äldre, den mellersta och den yngsta, eller Gula-skiffern. Gula-skiffern, hvarmed han närmast förstod den grå skifferzonen Ö om Stören,[1] ansåg han — på grund af

[1] För min del vill jag såsom »Gula-skiffer» beteckna *endast* denna skifferserie. Mera härom längre fram.

förhållandena utefter linien Rennebu-Stören — ligga öfver Stören-skiffrarne, som han hänförde till den mellersta afdelningen. Han synes dock hafva misstänkt, att förhållandena utefter nämnde linie kunde vara bedrägliga. Han säger nemligen i »Udsigten», sid. 176: »Det blev i undersögelselsens förste år hersteds forsögt, om den tilsyneladende överst liggende afdeling, Gula-skiferen, skulde kunne udsondres som ældre fjeld. Brudlinier og overskyvning måtte da formodes — — —. Men undersögelserne i denne retning ledede ikke hidtil henimod at stadfæste den vorsomme forudsætning — — —. I det ovenantydede tilfælde vil der blive end flere afdelinger at opstille inden Trondhjems-feltet.»

På senare utgifna rektangelblad tillägger KJERULF ännu tvenne afdelningar, »Hovind-sandstenens gruppe» och »Höilandets gruppe», hvilka han bryter ut ur den mellersta afdelningen och förlägger ofvanpå Gula-skiffern, som han allt fortfarande placerar öfver Stören-gruppen. KJERULFS fullständiga lagerföljd blir således (se bladet »Melhus»):

Höilandets gruppe.
Hovind-sandstenens gruppe.
Gula-skiferne.
Trondhjem-Stören gruppe.
Ældste Trondhjems lag.

På det sist — under H. REUSCH'S ledning — utarbetade rektangelbladet, »Selbu», är på färgskemat Gula-skiffern placerad under Stören-gruppen, men i den åtföljande beskrifningen uppföres (»efter KJERULF», och utan någon reservation) Gula-skiffern såsom Trondhjemsfältets yngsta och Stören-gruppen såsom dess mellersta afdelning, d. v. s. man synes här gå tillbaka till KJERULFS ståndpunkt i »Udsigten».

KJERULFS misstanke, att förhållandena utefter linien Rennbu-Stören kunde vara vilseledande, var en af dessa intuitioner, som ej äro ovanliga hos denne författare. Men han lyckades ej att öfvertyga sig om dess riktighet, och den blef derför ej fruktbringande. Riktig var den emellertid; förhållandena efter linien Rennebu-Stören äro vilseledande på grund af en inversion i förening med en diskordans. Stören-gruppen ligger i sjelfva verket

diskordant öfver Gula-skiffern. Denna förekommer ock V om Höilandet — i Alvaasen och andra höjder — med mäktig och typisk utbildning *mellan* Trondhjemsfältets äldsta afdelning och Stören-gruppen. Men här kunde den enligt KJERULFS lagerföljd naturligtvis icke finnas, och han har derför å bladet Melhus färglagt dess område dels såsom »äldsta Trondhjemskiffer» och dels såsom »grundfjeld». När Gula-skiffern blir rätt placerad, så blir ock en profil från Stören mot NV tvärs öfver Höilandet jemförelsevis enkel. Må den, som kan, gifva en rimlig konstruktion åt samma profil med KJERULFS lagerföljd till grund.

Den egendomliga karaktär, som utmärker Trondhjemsfältets siluriska bildningar gent emot dem i mellersta och södra Skandinavien, är en följd af de eruptioner, företrädesvis af grönstenar hvilka under deras daningstid der egde rum. Denna följd af periodiska eruptioner kan sägas hafva börjat redan under sevegruppens tid, och den varade till inemot slutet af silurtiden. Under hvarje eruptionsperiod bildades närmast eruptionspunkterna icke blott massformiga grönstenar, utan äfven — och ännu mer — grönstenstuffer, hvilka nu härdnat till hvad KJERULF rätt betecknande kallar »uvisse grönne masser». Med tilltagande afstånd från eruptionspunkterna blef det lösa vulkaniska materialet mer och mer differentieradt och blandadt med annat, sandstenar — mest grönaktiga — och skiffrar uppkommo; och när efter en eruptionsperiods slut lugnare förhållanden inträdt, bildades öfvervägande gråa lerskiffrar. Två — eller kanske tre — olika eruptionsperioder kunna urskiljas under silurtiden.[1]

Under den tid, då Trondhjemsfältets äldsta aflagringar, Röros-skiffrarne — till hvilka jag då räknar äfven hornblendeglimmerskiffern — uppkommo, synas samma förhållanden hafva fortbestått, som gåfvo sevegruppens bildningar i dessa trakter en kristallinisk drägt. Hvar man träffar Röros-skiffrarne, i Jemt-

---

[1] Jemte grönstenarne, som nu mestadels träffas endast i mycket omvandlad form, förekomma stundom egendomliga felsitiska porfyrer. Rätt allmänna äro sådana på sträckningen Grimsåsen-Meldalen, men i det stora hela spela de dock blott en ganska obetydlig rol.

land eller vid Trondhjemsfjorden, i Snaasen eller i Vaage, äro de alltid utprägladt kristalliniska. I Jemtland afslutas de af en hornblendeskiffer, och gröna skiffrar stå äfven i samband med dem i Levangertrakten. Detta torde antyda, att vid denna tid några grönstenseruptioner här i trakten egt rum. Derefter följde Gula-skifferns mäktiga och vidt utbredda lerskifferbildning. Sedan började en eruptionsperiod i vestra delen af Trondhjemsfältet, och Störengruppens gröna bergarter uppkommo. Men på något afstånd från eruptionspunkterna afsattes samtidigt sediment, som senare antog form af sandsten och grof skiffer. Numera återfinner man dessa aflagringar nästan endast i starkt metamorfoserad och förskiffrad drägt. Efter Singsaas i Guldalen skulle de kunna benämnas »Singsaas gruppen». Sedan eruptionerna väsentligen upphört afsattes under lugnare förhållanden Hovinds sandsten och skiffer i V[1] och Selbu-skiffer[2] i Ö.

Efter ett — åtminstone delvist — afbrott i sedimentbildningen inträdde en ny eruptionsperiod. Den eruptiva verksamheten hade nu flyttat sig mot Ö och fick sitt förnämsta utlopp utefter hvad KJERULF kallar »Melshognas linie», hvilken vi kunna tänka oss förlängd mot N till inemot Skjækerhatten. Nu bildades åter »uvisse grönne masser» liknande Störens, samt gröna sandstenar, konglomerat och lerstenar, mäktigt utbildade i Meraker, »Meraker-gruppen».[3] Men så blef det åter lugnt, och åter

---

[1] På gränsen mellan Stören-gruppen och Hovind-gruppen finnes en egendomlig, vanligen breccieartad, stundom dock konglomeratisk bildning med någon gång ända till meterstora block. Den sträcker sig genom hela vestra delen af Trondhjemsfältet och når på sina ställen en betydande mäktighet.

I Hovind-gruppen hafva flerstädes fossil anträffats häntydande på senare delen af undersilur. (Se BRÖGGER, »Om Trondhjemsfeldtets midlere afdeling mellem Guldalen og Meldalen», Krist. Vid. Selsk. Forh. 1877, samt GETZ, Graptolitförende skiferzoner i det Trondhjemske», Nyt Mag. f. Nat. Vid.). I kalkstenen vid Hellem plads i Aasen, hvilken kalksten, jemte en del omgifvande skiffrar och sandstenar, jag är böjd att hänföra till Hovind-gruppen, fann jag år 1888 flera försteningar, dock alla i dåligt skick. En *Bellerophon* har prof. G. LINDSTRÖM bland dem igenkänt.

[2] Med Selbu-skiffer förstår jag den stora skifferbildning, till hvilken Selbu qvarnstens-strök hörer, ej skiffrarne kring sjelfva Selbu-bygden, hvilka äro andra.

[3] Bland konglomerater vid basen af Merakergruppen är äfven det i Bithammeren vid Gudå. Mot BÄCKSTRÖMS uppfattning af detta konglomerat såsom ett

afsattes lerskiffer, »Suls skiffer». Till denna skulle jag vilja räkna äfven den skiffer i Kölihaugen, i hvilken GETZ funnit öfversiluriska graptoliter.

Såsom med Meraker-gruppen samtidiga bildningar är jag böjd att anse vissa sandstenar och konglomerater inom vestra delen af Trondhjemsfältet, specielt dem vid och S om Ekne (SV om Levanger), »Ekne-gruppen». De befinna sig visserligen långt ifrån Merakerströket, men deras diskordanta läge öfver Hovind-gruppen synes göra en sådan parallisering ganska naturlig. De erkändt yngsta aflagringarne inom vestra delen af Trondhjemsfältet äro slutligen »Höilandets skiffrar och kalkstenar» med deras öfversiluriska försteningar.

Sådan är i grofva drag Trondhjemsfältets sammansättning, för så vidt jag lyckats uppfatta den. Skematiskt uppställd skulle den kunna uttryckas sålunda:

I vester.	*I öster.*
Höilandets skiffrar och kalkstenar.	Suls skiffer.
Eke-gruppen.	Meraker-gruppen.
Hovinds sandsten och skiffer.	Selbu skiffer.
Stören-gruppen.	Singsaas-gruppen.
Gula-skiffer.	
Röros-skiffer.	

Rörande Gula-skiffern vill jag här ytterligare betona hvad jag redan ofvan framhållit, nemligen att jag såsom sådan betecknar *endast* den grå skifferserien närmast Ö om Stören och med densamma eqvivalenta bildningar. KJERULF deremot betecknar såsom Gula-skiffer icke blott denna skifferserie, utan Singsaas-skiffrarne, Selbu-skiffrarne och Suls-skiffrarne, samt derjemte ibland — af misstag — delar af Hovind-skiffrarne och t. o. m. af Röros-skiffrarne,[1] och har sålunda skapat en oreda, som gör, att det kanske vore rättast att helt och hållet slopa benämnin-

»psevdokonglomerat» har REUSCH framställt några grundade anmärkningar, till hvilka flera skulle kunna läggas. (Geol. iagttagelser i Trondhjems Stift, sid. 8.)

[1] Så t. ex. SO om Levanger. Detta kan dock väl svårligen vara annat än ett rent tryckfel på kartan.

gen »Gula-skiffer». I beskrifningen till bladet Selbu säges, sid. 6, att Gula-skiffern »optræder under vidt forskjellig petrografisk skikkelse», och det är ju ej heller att undra på, när så mycket olikartadt blifvit i den sammanrördt.

I samband med sina tvifvel om Gula-skifferns plats spekulerar KJERULF öfver »at silur-etagerne kun skulde danne et randfjeld, men det indre felt være ældre.» Såsom rektangelkartorna visa blef denne sedermera hans uppfattning. Samma uppfattning uttrycktes senare af SVENONIUS i hans »hypotetiska profil» (G. F. F. Bd 7), hvilken profil REUSCH accepterar (Geol. iagttagelser fra Trondhjems stift, sid. 9). Såsom af det redan anförda framgår, tror äfven jag, att Trondhjemsfältets yngsta delar ej ligga i dess midtparti. Mot SVENONII profil skulle jag dock vilja anmärka, att den (för så vidt jag lyckats begripa den) låter alltför gamla lager pressas upp i midtpartiet. Orsaken hvarför SVENONIUS och andra gerna velat hafva gamla lager i midten är det gamla utseende, som Selbu skiffrar genom metamorfos erhållit. På en sträckning N om Værdalen äro de rent af gneiser, rätt mycket påminnande om Åregneisen. Den första fråga jag sökte utreda inom Trondhjemsfältet var just den, om gneiserna i Selbu-ströket möjligen skulle kunna paralleliseras med Åregneisen. Den frågan förde mig in på en revision af hela Trondhjemsfältet, och resultatet blef, att en sådan parallelisering icke låter sig göra. Det är ganska möjligt, att Åregneisen är — liksom Selbu-skiffern — ett metamorfoseradt lersediment, men nu träffas denna aflagring aldrig annat än i starkt metamorfoserad form. Annat är det med Selbu-skiffern. Den är starkt metamorfoserad blott när den uppträder inom Trondhjemsfältets metamorfiska område (hvarom något mera här nedan). Följer man Selbu skifferzon från Harsjöfjeld mot S, så kan man få se hurusom brun, grof, andalusitförande glimmerskiffer i strykningsriktningen temligen hastigt öfvergår till vanlig grå fyllit.

På sin första karta öfver Trondhjemsfältet, den af år 1871, gifver KJERULF en särskild beteckning åt ett par områden inom detta fält, hvilkas bergarter utmärka sig för en hög grad af kri-

stallinisk utbildning. Det förnämsta af dessa områden är en zon, som sträcker sig från Skjækerhatten i N till Forelhogna i S. Den kunde gerna hafva fortsatts åtskilligt längre mot SV. Trondhjemsfältet kan betraktas såsom ett stort, mycket tillskrynkladt bäcken med längdutsträckning i NNO—SSV. Öfverallt inom midtzonen af detta bäcken, från Gaundalsfjällen i Snaasen och till Dovretrakten, äro bergarterna starkt metamorfoserade. KJERULF sätter metamorfoseringsfenomenet i samband med den hvita s. k. »Dovregraniten», och onekligt är, att denna granit — dels såsom massiv, dels såsom gångar — visar sig mycket ofta inom hela det metamorfoserade området. Den hvita graniten synes vara en sista produkt af den eruptiva verksamheten under den period, då eruptionerna företrädesvis yttrade sig utefter Melshognas linie. Men samtidigt återvaknade de eruptiva krafterna inom det vestra eruptivområdet, och äfven på en mängd mellanliggande ställen började eruptiva massor att tränga sig uppåt. Men de lyckades icke alltid att bryta sig fram ända upp till dagen, utan stannade på vägen. Först genom denudationen hafva de nu delvis blifvit blottade, och vi finna dem litet hvarstädes inom Trondhjemsfältets centrala delar, såsom gabbro[1] och granit. Den undervärmning, för hvilken Trondhjemsfältets hela midtzon sålunda blef utsatt, torde hafva varit orsaken till den der inträffade metamorfoseringen.

En annan, ehuru mycket mindre zon, der bergarterna likaledes äro i påfallande grad metamorfoserade, finnes kring Trondhjemsgraniten. Den stryker från Trondhjemstrakten öfver Frosten och till Inderön.

Öfverskjutningarne.

Redan i det föregående har den sträckning blifvit antydd, der det stora öfverskjutningsplanet utgår i dagen. Men framför denna sträckning ligger en hel serie af större och mindre detacherade skollor, hvilka genom denudation blifvit skilda från hufmassan af de öfverskjutna partierna, till hvilka de genom sina

[1] Dessa gabbroer äro friska, oförändrade bergarter, mycket olika Trondhjemsfältets vanliga grönstenar.

abnorma lagringsförhållanden och sina bergarters starkt pressade beskaffenhet dock visa sig höra. Större sådana skollor på svenska sidan äro: partiet kring Landösjön och vidare mot N upp till Hotagen; platålandet V om Berg, V om Storsjöns sydligaste vik, samt ett parti i Dalarne, hvilket går intill riksgränsen utefter hela sträckningen mellan röserna n:o 138 och 140. I Norge finnas ytterligare ett par dylika partier; ett torde Qvitvola och dess omgifning vara. Med dessa förhållanden för ögonen måste jag fortfarande anslå öfverskjutningens ursprungliga maxime storlek till bortåt 100 *km*, så obehagligt stort detta tal än är. Men denna stora öfverskjutning står naturligtvis icke ensam. På båda sidor om den finnas flera mindre. Mest påfallande är den vid Sevegruppens östra gräns. Den är visserligen jemförelsevis liten, men den har gjort, att Vemdalsqvartsiten här ligger öfver silur och derigenom orsakat mycket bryderi. Analoga förhållanden finnas ock vid Sevegruppens södra gräns i Norge. Sid. 103 i »Udsigten» meddelar KJERULF en profil öfver östra Glommensidan vid Glomstad, der urberget kommer i kontakt med sparagmitfältet. Men invid sjelfva kontakten, som är väl blottad i elfbrädden, fann jag år 1890 alunskiffer och orsten med *Agnostus*. Sparagmitfältets lager måste här således vara inverterade, och dertill måste en stor förkastning förefinnas mellan urbeget och sparagmitfältet. Den midt emot liggande Klettens profil, som icke är fullt så enkel, som KJERULF tecknat den, äfvensom Öxnans profil, på grund af hvilken KJERULF en gång var böjd att anse vissa qvartsiter vara yngre än primordial, äro vidare exempel på inversioner och öfverskjutningar i dessa trakter.

Öfverskjutningarne och inversionerna mot Ö och SO beherska emellertid icke hela det i fråga varande området. De aftaga allt mer mot Trondhjemsfältets midtlinie. Utefter den stå lagren vertikalt, och V om den ligga inversionerna mot V.

Några ytterligare anmärkningar om leptænakalken i Dalarne.

Af

Sv. Leonh. Törnquist.

Ehuru jag haft för afsigt att icke publicera något om leptænakalkens ålder förr än bestämdare intyg kunnat erhållas i den ena eller andra riktningen, och några sådana ännu icke vunnits, har dock en särskild anledning förekommit att redan nu åter upptaga denna fråga, då möjligen derigenom ett uppslag kan gifvas till dess lösning.

Äfven om ett och annat, som förut sagts, måste upprepas, är det dock nödvändigt att först taga en kort öfversigt öfver frågans ställning för närvarande.

I mina äldre uppsatser öfver Dalarnes silur jämförde jag leptænakalken i faunistiskt hänseende dels med Lyckholm'sche och Borkholm'sche Schicht i de ryska Östersjöprovinserna, dels med Englands lower Llandovery, och förlade derjämte af stratigrafiska skäl samma bildning öfver de graptolitförande skiffrarne inom Siljansområdet. Som dessa skiffrars eqvivalenter i England den tiden ansågos tillhöra Llandeilo och de sjelfva i Dalarne framställdes som liggande ofvan lag, hvilka tydligen voro af Caradocs ålder, kunde de i denna provins snarare synas vara ställda för högt upp i serien än för lågt. Sedan åter de nämda graptolitskiffrarne i England, hufvudsakligen genom Lapworths undersökningar, befunnits dels vara samtidiga med Llandovery, dels yngre, uppstod svårighet att förena leptænakalkens på fauni-

stiska grunder bestämda ålder med dess antagna läge öfver skiffrar, som till en del borde anses yngre än kalken. Denna motsägelse mellan de paleontologiska och de stratigrafiska vittnesbörden om leptænakalkens plats i lagserien har jag sedan framhållit så ofta jag behandlat denna bildning. I uppsatser från 1876 till 1883 inskränker jag mig till påpekande af motsatsen och angifver ingen bestämd nivå för leptænakalken; i den sistnämde år utgifna afhandlingen »Om bergbyggnaden i Siljansområdet i Dalarne» jämför jag leptænakalken fortfarande med samma engelska och ryska bildningar som förut, men ger så stor vigt åt de stratigrafiska intygen, att jag af dem finner mig förhindrad att anvisa åt ledet någon annan plats än öfver skiffrarne. Motsägelsen stod sålunda olöst, och jag ansåg mig icke kunna biträda den förklaring deraf, som MARR föreslagit, nämligen att leptænakalkens fauna, som under May Hill-tiden af djupvatten hindrats att från England invandra till Skandinavien, vid denna tids slut funnit förhållandena gynnsamma för en sådan flyttning och derefter qvarlefvat i Dalarne, sedan en annan fauna i England intagit dess plats.[1] Som bekant har MARR sedermera ändrat sin åsigt om leptænakalkens ålder och sammanställer denna bildning numera med lower Llandovery, Trinucleus beds och Robeston Wather limestone i Sydwales.[2]

På annan väg än MARR ville v. SCHMALENSÉE[3] häfva motsägelsen, i det han sökte visa, att leptænakalken regelbundet ligger under de graptolitförande skiffrar, som numera i sin helhet föras till öfversiluriska afdelningen. v. SCHMALENSÉE har framlagt en samling hypotetiska profiler från skilda lokaler, uppgjorda under förutsättning att leptænakalken har sin plats under skiffrarne, och anför vidare samma profiler som bevis derför, att den förra verkligen har ett sådant läge. I ett par uppsatser,

---

[1] J. E. MARR, On cambrian and silurian rocks of Scandinavia; Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXVII, 1882.

[2] J. E. MARR och J. ROBERTS, The lower palæozoic Rocks of the Neighbourhood of Haverfordwest; Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XLI, 1885.

[3] G. C. v. SCHMALENSÉE, Om leptænakalkens plats i den siluriska lagserien; Geol. Fören. Förh. Bd VII, 1884.

intagna i denna tidskrift,[1] har jag inlagt gensaga mot v. SCHMALENSÉES bevisningssätt och derjämte sökt visa, att de af honom tecknade profilerna dels äro bestämdt oriktiga, dels osannolika. Uttryckligen har jag dock framhållit, att min protest gäller v. SCHMALENSÉES undersökningsmetod och bevisföring, men icke den åldersbestämning, som skulle framgå som resultat deraf. Sedan jag sist skref i denna fråga, har jag tvenne gånger besökt Siljanstrakten och icke funnit skäl att frångå min åsigt om de ifrågavarande profilerna.

En tredje tolkning af leptænakalkens förhållande till skiffrarne har framställts af NATHORST,[2] ehuru uttryckligen blott som en hypotes. Han tänkte som en möjlighet, att den under rastritesskiffern liggande klingkalken lokalt utvecklats såsom korallref och så på vissa ställen svällt ut betydligt utöfver lagets mäktighet på andra punkter, och måhända fortsatt utvecklingen med oförändrad facies under någon del af den följande rastritestiden. Ehuru tilltalande denna förklaring i vissa fall kan synas, har jag dock ej funnit den väl förenlig med sättet för leptænakalkens förekomst i Dalarne.[3] Det uttryck, jag någon gång nyttjat, att de stratigrafiska förhållandena icke medgifvit leptænakalkens inskjutande i lagserien under de öfversiluriska skiffrarne, visar, att leptænakalkens förläggande öfver dessa berott på negativa grunder. Dessa framträda från tvenne synpunkter och kunna i korthet sammanfattas sålunda.

Vid jämförelse mellan olika profiler inom Siljansområdet, som förete oafbruten lagföljd, visar sig, att en fullständig svit kan följas från de lägre silurlagen upp till öfre delen af de graptolitförande skiffrarne, utan att leptænakalk på någon nivå

---

[1] S. L. TÖRNQUIST, Till spörsmålet om leptænakalkens ålder med anledning af G. C. v. SCHMALENSÉES bestämning af densamma; Geol. Fören. Förh. Bd VII, 1884. — Några iakttagelser från sommaren 1885 öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarnes siluromrâde; Geol. Fören. Förhandl. Bd VIII, 1886.

[2] A. G. NATHORST, Några ord om slipsandstenen i Dalarne; Geol. Fören. Förh. Bd VII, 1885, s. 557.

[3] S. L. TÖRNQUIST, Sist anf. uppsats, sid. 87.

träder emellan de andra lagen. Särskildt märkes, att profilerna vid Nitsjö och Gulleråsen samt den numera af ras täckta profilen utmed Enån i Orsa, hvilka framställa den del af lagserien, som skulle kunna tänkas hysa leptænakalken, och hvilka äro belägna inom skilda delar af Dalarnas siluromåde, sinsemellan fullkomligt öfverensstämma, äfven i det hänseendet, att ifrågavarande kalkaflagring ej är synlig under skiffrarne.

Om man vidare jämför den lagföljd, som på sådant sätt kunnat uppställas, med den samtidiga serie, som i andra silurtrakter med liknande facies inom vårt land bestämts, så framstår också en fullkomlig öfverensstämmelse. Dalarnes silurserie blir, med bortseende från leptænakalken, från dess lägsta lag upp till retiolitesskiffern fullständig, och någon lucka tillräckligt stor att rymma nämda kalkled finnes der icke. Om också zonen med *Monograptus cyphus* LAPW. saknas i Siljanstrakten, hvilket icke är säkert, så representerar dock denna en allt för kort tidrymd för att kunna motsvara den mäktiga leptænakalken med dess vexlande faunor. — Utsträckes jämförelsen till andra europeiska områden med motsvarande facies, så framstår alldeles samma resultat.

Vidkommande sättet för leptænakalkens uppträdande inom Siljansdistriktet, må följande erinras. Redan 1872 uttalade STOLPE,[1] med anledning af sina iakttagelser i trakten, sin tvekan, huruvida »leptænakalken får tänkas i omedelbart sammanhang med de öfriga silurlagren i Dalarne», samt påpekar, att den, ehuru öfverlagrande dem, icke med säkerhet kan sägas intaga en med dem konkordant ställning; och 1874 bekräftade jag[2] STOLPES iakttagelse i detta hänseende, och yttrade därjämte, att ledets läge ofta syntes vara ett »sekundärt», föranledt af underlagets förstöring och derpå följande ras med omstörtning. Ehuru ej träffadt under andra silurlag, finnes det

[1] M. STOLPE, Om Siljanstraktens sandstenar; Geol. Fören. Förh. Bd I, 1872; s. 52.

[2] S. L. TÖRNQUIST, Om Siljanstraktens paleozoiska formationsled; K. Vet.-Akad. Förh. 1874; s. 29.

öfver eller intill än det ena än det andra af de lag, som sammansätta den öfriga paleozoiska serien i trakten, och har äfven funnits liggande på och intill urberget. Leptænakalken gör nästan intrycket af att vara en främling på de ställen, der den för närvarande befinner sig.

Bergarten uppträder under ganska mångformig skepnad. Än är kalken tydligt lagdelt, än alldeles massformig och kristallinisk; än rik på fossil, än nästan utan sådana; icke sällan träffas korallstruktur i en till utseendet homogen massa och utan gräns öfvergående i denna. En egendomlighet, som icke förr blifvit omnämnd, har iakttagits på flera ställen, nämligen att ett med fossil alldeles späckadt bälte nästan gångformigt uppträder i en petrifikatfattig eller petrifikatlös del af laget. Bältet, som vanligen har en bredd af några få centimeter och än är jämntjockt, än här och der förtryckt, har merendels lodrät ställning och är med skarpa gränser skildt från den omgifvande bergarten. Hela kalkmassan är starkt pressad från sidorna och skiffrig parallelt med dessa. Fossilens läge och andra omständigheter visa, att man här ej har att göra med ett verkligt lag. En eller ett par petrifikat-arter äro på hvarje ställe förherskande. I en dylik bildning vid Furudal träffas företrädesvis hufvud och pygidier af *Sphærexochus mirus* BEYR. och *Pseudosphærexochus conformis* ANG.; ett bälte vid Dalby innehåller nästan uteslutande fragment af Illænider; vid Kulsberget såg jag för ett par år sedan i ett kalkbrott, som då bearbetades, ett liknande bälte, som i mängd inneslöt exemplar af den eljest sällsynta *Leptæna luna* TÖRNQ. Fossilens skalytor äro ofta synnerligen väl bibehållna. Snarast skulle man tänka sig företeelsen uppkommen derigenom, att stycken från en del af ledet blifvit inpressade i remnor inom en annan del af detsamma.

I ett par tidigare uppsatser har jag omnämnt, att leptænakalken stundom innesluter stycken af skiffrar.[1] En sålunda förekommande grå skiffer, funnen i kalk vid Boda och Osmunds-

[1] S. L. TÖRNQUIST, Öfversigt öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne, 1883; s. 52. — Några iakttagelser från sommaren 1885 etc., s. 89.

berget, har jag i senare tid, dels på grund af bergartens beskaffenhet, dels på grund af en deri inbäddad *Lingula*, ansett mig med säkerhet kunna hänföra till det lag, som i »Undersökningar öfver Siljansområdets graptoliter» betecknats såsom skiffer med *Monograptus proteus* BARR. Inneslutningar af en annan svart skiffer med graptolitfragment har dessutom träffats vid Boda på samma nivå som de nyssnämde.

Närmaste anledningen att nu åter upptaga frågan om leptænakalkens plats i silursystemet har gifvits af en i Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol. XLVII, införd uppsats af H. A. NICHOLSON och J. E. MARR, med titel »The Cross Fell Inlier». Den redogör för den geologiska byggnaden af ett litet öformigt silurfält inom Englands Lake district af omkring 16 eng. mils längd och 1—1 ½ engelsk mils bredd, med sträckning i NV—SO. Det gränsar på östra sidan till kolformationen och på den vestra till New red sandstone, samt skiljes från dessa bildningar genom förkastningar. Området delas dessutom genom en med de förra nästan parallelt gående förkastning i tvenne bandformiga hälfter. Den östligare af dessa upptages af Skiddaw slates och eruptiva bergarter, den vestligare afdelas genom tvärgående förkastningar i flera mindre fält, som förete en likartad följd af siluriska lag och mellan dem rhyolitmassor. Silurlagen bilda en sammanhängande serie. Äldst är en kalkhaltig skiffer, som af författarne sammanställes med lägre Bala i det öfriga sjödistriktet samt med den svenska chasmopskalken, särskildt med LINNARSSONS Beyrichiakalk; derefter följa svarta eller blåaktiga skiffrar, Dufton shales, hvilka paralleliseras med Coniston limestone eller med hufvuddelen deraf samt med den svenska trinucleusskiffern; öfver dessa ligga Staurocephalus limestone och Ashgill shales, hvilka tydligen motsvara Vestergötlands brachiopodskiffer (i vidsträckt mening); sist komma Stockdale shales med graptoliter, som känneteckna vår rastritesskiffer och öfverst en skiffer med *Monograptus vomerinus* NICH. Denna serie är upp till det sistnämda ledet ganska fullständig, enligt författarne fullständigare än i någon annan del af norra

England. Emellertid förekommer på ett ställe en kalkbildning, Kesley limestone, som lik ett band sträcker sig tvärsöfver samma vestra hälft af silurfältet och genom förkastningar afgränsas från rhyolit på den ena sidan och från Stockdale shales på den andra. Denna kalk, som når en betydande mäktighet, innesluter vridna skifferpartier och visar tecken till starka rubbningar. Den har sedan gammalt sammanställts med Comstone limestone[1] och författarne ställa den afgjordt i ålder jämsides med Dufton shales. Den del af lagföljden, i hvilken Kesley-kalken skulle införas, är redan utan denna fullständig, och de profiler inom området, som visa lagföljden, förete i densamma ingen sådan kalk. Sannolikaste förklaringen öfver denna företeelse tro författarne vara den, att Kesley-kalken afsatts i en annan trakt och med en egen faciesutveckling samtidigt med Duftonskifferns deposition i Cross Fell, men sedermera genom öfverskjutning förflyttats öfver denna trakts lagserie.

De geologiska förhållandena i Siljanstrakten erbjuda en märklig analogi med de nu omförmälda. Inom båda områdena träffas samma del af silursystemet, ehuru sviten i Dalarne synes vara ännu fullständigare utvecklad än den engelska, och inom båda uppträder en kalkbildning, som icke vill lämpa sig in i den öfriga lagföljden. Mutatis mutandis gäller om silurbildningen i Cross Fell detsamma, som jag yttrat om Dalarnes silur: »Det abnorma i öfre delen af Dalarnes silursvit består nämligen deruti, att representanter för bildningar, som annars tillhöra skilda trakter, och då anses eqvivalera hvarandra, här förekomma tillsammans väl utvecklade.»[2] Det är icke endast i sitt förekomstsätt, som Kesley limestone röjer likhet med leptænakalken, äfven dess fauna påminner i någon mån om dennas. Utom några brachiopoder äro *Lichas laxatus* M'Coy och *Homalonotus punctillosus* Törnq., gemensamma för begge; den i Kesley-kalken

[1] H. A. Nicholson, An essay on the Geology of Cumberland and Westmoreland, 1868, s. 51.

[2] S. L. Törnquist, Öfvers. öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne, s. 29.

funna *Lichas laciniatus* Wahlenb. står mycket nära leptænakalkens *Lichas affinis* Ang.; ändtligen uppgifvas *Illæni* förekomma i mycket stort antal i Kesley-kalken liksom arter af detta slägte höra till leptænakalkens allmännaste försteningar. Antalet kända trilobitarter från den förra är ännu temligen inskränkt.

Sjelfmant framställer sig nu frågan, huruvida förhållandena inom Siljansområdet äro att tolka i öfverensstämmelse med Nicholsons och Marrs uppfattning af byggnaden inom Cross Fell. Leptænakalken skulle då från ett fjärmare eller närmare liggande område vara framskjuten till Siljanstrakten och öfver den lagföljd, som ursprungligen afsatts derinom. Af äldre förklaringsförslag öfverensstämmer Nathorsts med detta deruti, att leptænakalken vore samtidig med andra inom området uppträdande lag, ehuru af skild facies.

Skäl finnas både för och emot antagandet af en öfverskjutning.

Den motsägelse, som hittills förefunnits mellan leptænakalkens fauna och dess skenbara läge, skulle derigenom undanrödjas; de egendomligheter i dess uppträdande, som anmärkts ofvanföre, och de strukturförändringar, som den undergått och af hvilka de öfriga fossilförande lagen lemnats oberörda, skulle då förefalla som naturliga följder af dess förflyttning. En annan omständighet bör ej här lemnas oanmärkt. Ehuru leptænakalkens fauna hufvudsakligen ansetts jämförlig med den i lower Llandovery, är det otvifvelaktigt, att vissa element i densamma tyda på en lägre horisont, men också att andra peka mot en nivå ofvan lower Llandovery. Förekomsten af dessa senare har föranledt mig att stundom framhålla, det faunan i sin helhet icke afgaf ett fullt afgörande utslag om leptænakalkens antagna ålder. Här må särskildt påminnas om de trilobit-arter, detta led har gemensamma med Barrandes Et. Ee 1 i Böhmen.[1] Äfven denna omständigheten blefve lätt att fatta, om man tänkte sig, att kalken afsatts under en längre tid, att dess bildning börjat

[1] Jemf. S. L. Törnquist, Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna, 1884; s. 3.

redan före Llandovery-åldern och fortgått något efter dess slut.

Från motsatt sida må också ett par anmärkningar göras. Öfverensstämmelsen mellan det engelska och svenska silurdistrikt, som här jämförts, är i visst hänseende nästan för stor för att styrka antagandet af öfverskjutningar. Likheten sträcker sig nämligen icke blott till den regelbundna lagföljden, utan också till en fullkomligt tillfällig företeelse, hvarvid äfven det egendomliga förekommer, att det öfverskjutna laget i båda distrikten röjer likhet i fauna och facies samt att denna facies hvarken i England eller Sverige för närvarande träffas i närheten af de resp. områdena. Kesley-kalkens motsvarande facies är nu närmast att söka vid Chaire of Kildare på Irland, och leptænakalkens isopiska eqvivalent träffas i Estland och möjligen i Norge. Vid betraktande af detta finner man sig böjd att söka grunden till öfverensstämmelsen i mera normala förhållanden. Vigten af det sista inkastet minskas dock i någon mån, då man betänker, huru stor förstöring de paleozoiska lagen undergått genom denudation och att de geologiska förhållandena i de begge områdenas omgifning före denudationen äro oss okända.

Vid betraktande af silurområdets form och utsträckning i Dalarne finner man, att en öfverskjutning af leptænakalk, som kunnat så utbreda dess fragment, som skett, måste hafva varit af ganska betydande dimensioner. Om i allmänhet antagandet af öfverskjutningar till förklaring af svårtydda geologiska företeelser kräfver varsamhet, så är detta ännu mera fallet, der förflyttningen öfverskrider de mått, som vanligen kunna uppvisas från oomtvistade öfverskjutningar.

Till frågan om leptænakalkens historia i Dalarne knyter sig ett annat spörsmål. Slipsandstenen uppträder inom samma område på ett nästan lika oregelbundet sätt som leptænakalken, på vissa lokaler i nära samband med denna, och är derjämte svår att, med ledning af förhållandena inom andra skandinaviska silurtrakter med Siljanstraktens facies, inordna i dennas regelbundna lagföljd. Om nu leptænakalken tänkes som en främling

inom området, uppstår frågan, om slipsandstenen bör föras bland dettas ursprungliga lag eller om icke den deltagit i kalklagets flyttning.

Min afsigt har icke varit att framställa någon egen åsigt, men det har synts mig vara skäl dels att påvisa likheten mellan de begge jämförda områdena, som tyder på likhet i bildningshistoria, dels att fästa uppmärksamheten vid en förslagsmening, som i hvarje fall icke får förbises vid försöken att förklara Siljansområdets nog invecklade lagbyggnad.

Cerussit och kalkspat från Norberg.

Af

K. JOHANSSON.

(Härtill tafl. 1.)

1. Cerussit.

Under ett besök vid Norbergs gruffält förliden sommar erhöll jag jämte en del andra mineral äfven ett par synnerligen vackra stuffer af cerussit, härrörande från Kallmora silfvergrufva. Då fyndorten är ny, och cerussit är tämligen sällsynt i Sverige, har jag trott att ett omnämnande häraf ej skulle sakna sitt intresse, allra hälst som jag hos denna funnit en serie egendomliga tvillingbildningar, hvilka till sitt utseende afvika från alla, jag i den mig tillgängliga literaturen funnit förut beskrifna.[1]

Några detaljer angående cerussitens uppträdande i Kallmora kan jag ej lemna, all den stund jag endast sett lösa stuffer. Dessa utgöras af en sammanhängande drus af uteslutande cerussitkristaller, mer eller mindre väl utbildade. På anväxningsytorna sitta talrika små blyglanskorn, hvarjämte där äfven förekomma hvita, gula och mönjeröda jordartade produkter (karbonat, mönja). Kristallerna, af hvilka de största äro ungefär 1 *cm* långa och 0.5 *cm* i genomskärning, äro till färgen vanligen grå, samt föga genomlysande. De bättre utbildade äro emellertid fullt genom-

[1] Cerussit synes inom Sverige hittills vara känd endast från Pajsberg och Harstigen i Värmland. På det förstnämnda stället förekommer den dock endast derb som fyllnad på små sprickor i järnmalm. (IGELSTRÖM, Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1865, sid. 605). I Harstigsgrufvan hafva små, men väl utbildade kristaller anträffats i hålrum tillsammans med rhodonit, baryt, kalkspat m. m. (FLINK, Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1889, s. 8).

skinliga samt färglösa eller svagt bruna. Några genomgångar har jag hvarken makroskopiskt, eller i preparat iakttagit. Glansen på de mussliga brottytorna är fett till diamantartad. Formrikedomen är för att vara cerussit ej synnerligen stor. De iakttagna formerna äro följande:

$\infty\breve{P}\infty$ {010}; $\infty\bar{P}\infty$ {100}; ∞P {110}; $\infty\breve{P}3$ {130}; $3\breve{P}\infty$ {031}; $2\breve{P}\infty$ {021}; $\breve{P}\infty$ {011}; $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ {012}; 0P {001}; P {111}.

	Observerad.	Beräknad.[1]
010 : 110	58°36′	58°37′
» : 130	28°38′	28°39′
» : 100	89°57′	90°0′
» : 031	24°37′	24°45′
» : 021	34°39′	34°40′
» : 011	54°2′	54°8′
» : 021	70°6′	70°8′
» : 001	89°55′	90°0′
021 : 111	47°3′	47°10′
012 : 111	45°59′	46°6′

$\infty\bar{P}\infty$ visar alltid en tät, fin streckning parallelt med vertikalriktningen och speglar i följd däraf mindre väl. $\infty\breve{P}\infty$ är fullkomligt glatt och speglande. Af domerna är $2\breve{P}\infty$ det vanligast förekommande och störst utbildade. Äfven $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ finnes på de flesta kristaller. $\breve{P}\infty$ och $3\breve{P}\infty$ äro iakttagna på blott en kristall. P är tämligen vanlig, ehuru ytorna ofta äro mycket små. Samtliga domerna äfvensom pyramiden gifva utmärkta reflexer. ∞P och $\infty\breve{P}3$ uppträda på flertalet individer, man äro för det mesta mycket smalt utbildade.

Kristallerna synas förekomma utbildade endast som tvillingar, jag har nämligen icke iakttagit en enda enkel individ. Deras habitus är i regeln prismatisk, mera sällan pyramidal, derigenom att $2\breve{P}\infty$ förherskar och prismazonen är starkt förkortad.

---

[1] För beräkningarna har det af VON KOKSCHAROW (Mat. zu. Mineral. Russl. Bd 6, 100) uppstälda axelförhållandet lagts till grund.

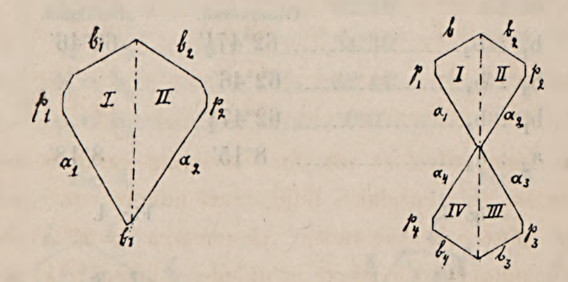
Då såsom redan är nämdt, jag icke funnit några tvillingbildningar, analoga med dem som förekomma hos cerussiten från Kallmora, förut beskrifna, kommer jag att något utförligare redogöra för desamma. På de åtföljande figurerna är $\bar{P}\infty$ betecknad med a, $\infty\breve{P}\infty$ med b och ∞P med p, hvarjämte genom indices angifves till hvilken individ ytan hör.

Typ I. Såsom första typ har jag uppfört den enklaste af de iakttagna tvillingarna. Den utgöres af tvänne individer, hvilka bilda en juxtapositionstvilling med en yta af ∞P som tvillingplan (se fig. 1).

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°47′	62°46′

Såsom figuren antyder, är den ena individen ofta något större än den andra och företer därvid regelbundet en i viss mån

Fig. 1. Fig. 2.



osymmetrisk utbildning i afseende på $\infty\breve{P}\infty$, i det att nämligen prismaytorna uppträda blott på ena hörnet.[1] Fig. 1 å planschen är en tvilling af denna typ, å hvilken samtliga observerade former äro uppritade. Typ I är en af de vanligaste förekommande.

Typ II. Såsom fig. 2 visar, utgöres denna af tvänne hälfter af samma utseende som föregående typ, hvilka äro med hvarandra förenade så, att individerna I och III, samt likaså äfven

[1] Dylik hemimorfartad utbildning hos cerussit är förut iakttagen af VRBA, Zeitschr. für Krist. II, 157. Synnerligen typiska fall hafva sedan beskrifvits af ARTINI, Zeitschr. für Krist. IX, 314.

II och IV, intaga parallel ställning och följaktligen kunna anses som delar af en och samma individ. Denna tvilling blir alltså till sin byggnad fullkomligt analog med en penetrationstvilling med ∞P som tvillingplan.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°48′	62°46′
$b_1 : b_4$	62°47′	»
$b_1 : b_3$	180°0′	180°0′
$b_2 : b_4$	179°59′	»

p_1 och p_4 samt p_2 och p_3 spegla samtidigt in.

Typ III. Denna kan betraktas såsom sammansatt af tvänne stycken tvillingar af typ I, hvilka förenats med hvarandra så, att individerna I och IV (se fig. 3) kommit i tvillingställning till hvarandra enligt samma lag, som gäller för hvar och en af de båda enkla tvillingarna.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°47½′	62°46′
$b_3 : b_4$	62°46′	»
$b_1 : b_4$	62°47½′	»
$a_2 : a_3$	8°15′	8°18′

Fig. 3.

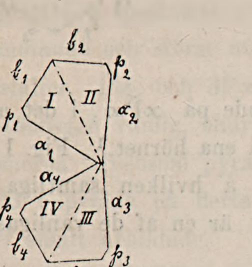
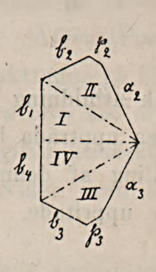


Fig. 4.



Typ. IV. Liksom föregående kan äfven denna anses bestå af tvänne stycken tvillingar af typ I, hvilka emellertid här äro förenade så, att I och III (se fig. 4) komma i tvillingställning till hvarandra (jfr typ III). Såsom man lätt inser, måste då I och IV få parallelt läge.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°46′	62°46′
$b_3 : b_4$	»	»
$b_1 : b_4$	0°0′	0°0′
$p_2 : p_3$	117°13′	117°14′

På figuren är ej sömnen mellan I och IV antydd. Den framträder dock nästan alltid, ehuru mer eller mindre tydligt. Liksom hos typ I uppträda stundom smala ytor vid den gemensamma kanten.

Typ V består af sex individer, af hvilka (se fig. 5) I, II, III och IV äro grupperade som i typ IV. Individerna I, II, V och VI skulle för sig bilda en tvilling af typ. II.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°44′	62°46′
$b_2 : b_3$	0°0′	0°0′
$b_3 : b_4$	62°46′	62°46′
$b_4 : b_5$	54°30′	54°28′
$b_5 : b_6$	62°44′	62°46′
$p_6 : p_1$	0°0′	0°0′

Fig. 5.

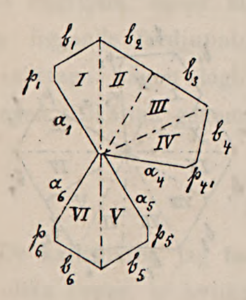
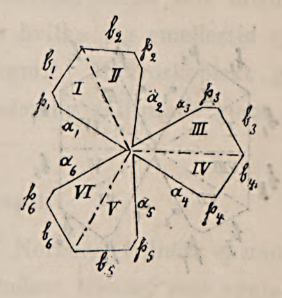


Fig. 6.



Typ VI kan betraktas som en tvilling af typ III (individerna I, II, V och IV å fig. 6), till hvilken fogats en af typ I på sådant sätt, att de bådas symmetriplan sammanfalla. III kommer härvid i parallelt läge till VI, samt likaså V till I. Individ I befinner sig alltså i tvillingläge till II samt III och VI, individ VI till V samt I och IV.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°46′	62°46′
$b_3 : b_4$	62°45′	»
$b_5 : b_6$	62°47′	»
$b_6 : b_1$	62°45′	»
$b_3 : b_6$	179°59′	180°0′
$b_4 : b_1$	»	»

Typ VII står i samma förhållande till typ IV, som typ II till typ I. Den kan alltså, om man så vill, betraktas som en penetrationstvilling af fyra individer.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°50′	62°46′
$b_3 : b_4$	62°47½′	»
$b_7 : b_8$	62°57′	»
$(b_1, b_8) : (b_4, b_5)$	179°56′	180°0′

Ytorna b_1 och b_8 spegla samtidigt in, likaså b_4 och b_5.

Denna typ synes vara den sällsyntaste af alla, jag har nämligen icke funnit mera än ett exemplar af densamma.

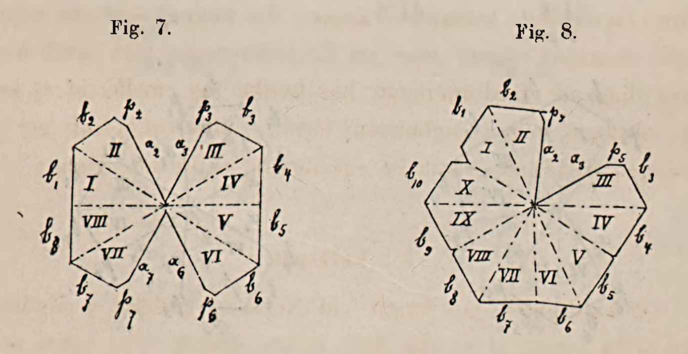


Fig. 7. Fig. 8.

Typ VIII består af tio individer (se fig. 8). Deras orientering är sådan, att om man tänker sig individerna VII och VIII borttagna, erhållas en typ VII, om V, VI, IX och X tagas bort, qvarstår en typ VI o. s. v.

Ytorna b_4 och b_5 spegla samtidigt in, likaså b_8 och b_9 samt b_{10} och b_1.

	Observerad.	Beräknad.
$b_1 : b_2$	62°47′	62°46′
$b_2 : b_3$	54°33′	54°28′
$b_3 : b_4$	62°42′	62°46′
$b_5 : b_6$	62°47′	»
$b_6 : b_7$	8°10′	8°18′
$b_7 : b_8$	62°51′	62°43′
$b_9 : b_{02}$	62°45′	»

Typ IX skiljer sig från föregående, genom att den där befintliga öppningen blifvit utfyld af ett sista tvillingpar. Denna består alltså af tolf individer. Byggnaden föröfrigt torde utan vidare beskrifning framgå af fig. 2 å planschen. Denna och föregående typ äro de vanligaste af samtliga tvillingtyperna.

Att utom dessa nio typer ännu flere kombinationer äro möjliga, finner man lätt. Af brist på tid har jag emellertid ej kunnat söka flere, utan måst nöja mig med de här anförda.

Blyglansen, som åtföljer cerussiten, visar sig under mikroskopet hafva varit utsatt för en intensiv lösande inverkan. Af somliga kristaller återstår nämligen blott ett skelett af hvarandra rätvinkligt korsande väggar. På andra, som äro mindre starkt angripna, finner man på hexaederytorna tätt intill hvarandra liggande fördjupningar, hos hvilka jag emellertid ej kunnat iakttaga någon lagbunden form.[1] Makroskopiskt ger sig etsningen tillkänna genom en egendomlig skillrande glans.

2. Kalkspat.

De kalkspater, jag funnit vid Norberg, tillhöra ej mindre än åtta olika typer, af hvilka dock endast trenne, som synts mig i ett eller annat hänseende erbjuda något af speciellt intresse, här komma att omtalas. Dessa tre äro följande:

Typ I, tafvelformig, med 0R och R3 som förherskande former.

---

[1] BECKE har hos en tillsammans med cerussit förekommande blyglans funnit etsgropar, begränsade af ikositetraederytor. Zeitschr. für Krist. XVII, 302.

Typ II, stänglig eller nålformig, med ∞R och -36R som förherskande former.

Typ III, anmärkningsvärd för sin formrikedom, har R som förherskande form.

Typ I.

Denna typ förekommer i Åsgrufvan i hålrum tillsammans med kvarts samt kalkspat af typ II. Kristallerna bilda vanligen helt tunna taflor (se fig. 3 å planschen) af omkring 1 *cm* diameter. Mera sällan äro de tjockt tafvelformiga (se fig. 4 å planschen). Den största af de kristaller jag fann är omkring 3 *cm* i diameter och 1 *cm* tjock. Taflorna äro i regeln klara och genomskinliga samt färglösa eller svagt gulaktiga. De iakttagna formerna äro följande:

$0R\ \{0001\}$; $R3\ \{21\bar{3}1\}$; $-R\ \{\bar{1}011\}$; $-\frac{14}{11}R\ \{\overline{14}\,.\,0\,.\,14\,.\,1\}$; $-\frac{4}{3}R\ \{\bar{4}043\}$; $-2R\ \{\bar{2}021\}$; $4R\ \{40\bar{4}1\}$; $2R\ \{20\bar{2}1\}$; $4R2\ \{62\bar{8}1\}$; $-\frac{7}{5}R\frac{9}{7}\ \{\bar{8}\bar{1}95\}$; $\infty P2\ \{11\bar{2}0\}$.

	Observerad.	Beräknad.[1]
$0001 : 21\bar{3}1$	69°5′	69°2′
$21\bar{3}1 : 3\bar{1}\bar{2}1$	35°23′	35°35′
$0001 : \bar{1}011$	44°33′	44°37′
$0001 : \overline{14}\,.\,0\,.\,14\,.\,1$	51°28′	51°28′
$0001 : \bar{4}043$	52°47′	52°45′
$0001 : \bar{2}021$	63°6′	63°7′
$0001 : 40\bar{4}1$	75°46′	75°47′
$0001 : 20\bar{2}1$	62°47′	63°7′
$0001 : \bar{8}\bar{1}95$	59°14′	59°19′
$0\bar{1}11 : \bar{8}\bar{1}95$	44°48′	45°0′

Skalenoedern 4R2 är bestämd därigenom, att ytan $82\bar{6}\bar{1}$ ligger i zon med $40\bar{4}1$ och $21\bar{3}1$ samt därjämte äfven med $3\bar{1}\bar{2}1$ och $20\bar{2}1$. Som kontroll på $-\frac{7}{5}R\frac{9}{7}$ har man, att $\bar{8}\bar{1}95$ ligger i zon med $\bar{2}021$ och $0\bar{1}11$.

[1] Såväl här, som vid de båda följande typerna, har vid beräkningen användts det allmänt antagna axelförhållandet a : c = 1 : 0.8543.

Af de här ofvan uppräknade formerna äro alla förut bekanta med undantag af $-\frac{14}{11}R$ och 2R. Hvad $-\frac{14}{11}R$ beträffar, har jag icke funnit den väl utbildad på mera än en kristall. Där är den ganska bred (se fig. 3 å planschen) och ger tämligen goda reflexer. Den ofvan angifna vinkeln med basis är erhållen som medeltal af åtta afläsningar, varierande mellan 51°21′ och 51°35′. Den bekanta form, som kommer denna närmast, $-\frac{5}{4}R$, fordrar 50°58′. 2R, som finnes på de flesta kristaller, är alltid matt och medger blott skimmermätningar. I dess ställe har jag på en individ funnit en rad vicinala ytor, hvilka med basis bilda vinklar från 49° till 62°. Såsom här nedan skall visas, är 2R sannolikt att uppfatta såsom prærosionsyta.

De olika formernas relativa utbildning synes af fig. 3 å planschen, på hvilken samtliga utom -R och $-\frac{4}{3}R$ äro uppritade. De båda sistnämda har jag iakttagit på blott en kristall, den i fig. 4 afbildade.

Samtliga kristaller, som jag påträffat af denna typ, visa tydliga etsfenomen. I öfverensstämmelse med hvad man känner om kalkspatens förhållande till etsmedel hafva -2R och 0R bibehållit sig blanka och speglande äfven på de individer, där lösningsprocessen är längst fortskriden. Äfven skalenoedern $-\frac{7}{5}R\frac{9}{7}$ tyckes ega tämligen stor motståndskraft, hvilket förklaras däraf, att dess ytor i sitt läge till axelkorset komma romboederytorna -2R ganska nära. Af de öfriga formerna är det 4R2, R3, 2R och -R, hvilka bära de tydligaste sparen af etsningen. Under mikroskopet ser man alltid på dessa tätt intill hvarandra liggande gropar eller upphöjningar, som ofta hafva fullt regelmässig form. De ytor, som begränsa dessa, har det lyckats mig att bestämma, och såsom man på förhand kunde vänta, tillhöra de -2R.[1] Dels har jag nämligen upprepade gånger iakttagit ett starkare eller svagare skimmer på de etsade ytorna, samtidigt

[1] Bekant som etsyta genom EBNERS omfattande etsförsök å kalkspat. Sitzber. der Kais. Ak. der Wiss. zu Wien, 1884, LXXXIX, 338; 1885, XCL, 760.

med att en yta af -2R speglat in, dels har på en kristall, där de voro något större och bättre utbildade än vanligt, en direkt uppmätning af deras vinkel med basis varit möjlig. Härvid erhölls 63°20′, under det att den beräknade vinkeln är 63°7′. Såsom ofvan nämdes har basisytan bibehållit sig speglande äfven på starkt angripna individer. Etsmedlets inverkan gifver sig dock äfven här tillkänna, nämligen därigenom att i kanterna samt omkring sprickor en lamellvis fortgången affrätning egt rum.

Att 2R sannolikt är uppkommen genom praerosion, har jag slutit dels däraf, att den aldrig är iakttagen som egentlig kristallyta, dels af att den icke förekommer på de svagast etsade kristallerna, på hvilka i dess ställe de omtalade vicinala ytorna uppträda, men, för så vidt jag kunnat afgöra, är större och bättre utbildad, ju längre etsningen fortskridit. Vid lösningsförsök på kalkspatcylindrar har dessutom HAMBERG erhållit 2R som förherskande form.[1]

Efter sedan den nu beskrifna etsningsprocessen blifvit afslutad, har en fortväxning af en del kristaller egt rum. Den nytillförda substansen har därvid i första hand aflagrat sig på de starkast angripna ytorna, hvarjämte den antagit samma begränsning som de genom etsningen uppkomna groparna och upphöjningarna, nämligen -2R (se fig. 4 å planschen, etsningen på den ursprungliga kristallens ytor är antydd genom prickning). Ytorna äro fullkomligt plana och speglande, men till följd af att tillväxten samtidigt börjat på flere punkter, finner man i dem ofta hål och trappvis gående fördjupningar. Den öfre begränsningen, motsvarande 0R på den ursprungliga individen, synes utgöras af en låg positiv romboeder, sannolikt $\frac{1}{4}$R. Dessa ytor äro emellertid alltid ojämna och spegla ofullkomligt. Vid mätning af tvänne kristaller erhöllos följande vinklar:

	Observerad.	Beräknad.
-2R : 0R	63°7′ (63°6′—63°8′)	63°7′
$\frac{1}{4}$R : 0R	13°11′ (12°2′ 14°18′)	13°50′

[1] Geol. Fören. Förh. 1890, Bd 12, 617.

Den påvuxna substansen visar sig i sina förhållanden i vissa hänseenden afvika från den inre kärnan. Den är i regeln opak och glansen på -2R är perlemorartad. Utom den vanliga genomgången efter R har den äfven en mycket tydlig klyfbarhet efter -2R (skalighet?), samt en mindre tydlig efter $\frac{1}{4}$R. Specifika vigten har befunnits vara identisk med den inre substansens.

På ett par af de kristaller, jag fann af denna typ, hafva genom yttre mekanisk åverkan små (de största 0.8 *mm* breda) partier af basisytan förskjutits i tvillingläge till hufvudindividen (se fig. 5 å planschen; de under 60° vinkel hvarandra skärande linierna antyda den på 0R parallelt med romboedertracerna gående teckningen). Som bekant försiggår vid glidning efter -$\frac{1}{2}$R en förändring i basisytans natur så, att den i den nya individen kommer att bilda -2R. En förtätning af densamma eger nämligen rum i den riktning, åt hvilken glidningen sker. Detta kan man särdeles tydligt iakttaga i detta fall, i det att, såsom figuren antyder, det uppskjutna partiet är mindre än den motsvarande fördjupningen. Som medelvärde på vinkeln mellan basis och de uppskjutna delarna af den samma har erhållits 10°35'. Den beräknade vinkeln mellan basis och -2R hos en en tvilling efter -$\frac{1}{2}$R är 10°37'.

Typ II.

Såsom redan är nämdt, förekommer äfven denna typ i Åsgrufvan. Kristallerna, hvilka äro genomskinliga och färglösa eller svagt gula, hafva ofta en längd af 3 à 4 *cm*, under det att de i genomskärning äro blott 1 à 2 *mm*. Sällan äro de dock fritt utbildade, utan sitta förenade i parallelstängliga eller radialstråliga knippen med blott spetsarna fria. Till följd af att ytorna dels ofta äro rundade, dels starkt etsade, har en säker bestämning af en del former ej varit möjlig. På grund af den ovanliga utbildningen har jag det oaktadt ansett denna typ värd att omnämnas. De observerade formerna äro:

∞R {$10\bar{1}0$}; -36R {$\overline{36}.0.36.1$}; -11R {$\overline{11}.0.11.1$}(?); -3R {$\bar{3}031$}(?); R7 {$43\bar{7}1$}; R {$10\bar{1}1$}.

	Observerad.	Beräknad.
$10\bar{1}0 : \bar{1}100$	119°50′	120°0′
$10\bar{1}0 : \overline{36}.0.36.1.$	178°26′	178°26′
$10\bar{1}0 : \bar{3}031$	159°2′	161°20′
$43\bar{7}1 : 7\bar{3}41$	50°10′	49°50′
$10\bar{1}0 : 10\bar{1}1$	45°31′	45°23′
$10\bar{1}1 : \bar{1}101$	75°2′	74°55′

Vid formernas bestämning hafva dessutom följande zoner användts: $43\bar{7}1$, $10\bar{1}1$, $0\bar{1}11$; $10\bar{1}0$, $43\bar{7}1$, $\bar{3}301$; $11.\overline{11}.0.1$, $7\bar{3}41$, $43\bar{7}1$, $0.11.\overline{11}.1$.

∞R och R, hvilka äro de bäst utbildade formerna, hafva alltid plana och väl speglande ytor. -36R är utbildad dels såsom å fig. 6 visas med ett plant midtparti samt tvänne strimmiga sidopartier, dels är hela ytan ojämn och rundad mot kanterna. I sistnämda fall sker öfvergången till -3R i en kontinuerlig böjning. Bestämningen af denna form, som är ny och tillika den spetsigaste romboeder, som hittills synas blifvit iakttagen, kan ej anses säker, då ju vid så spetsig vinkel äfven en helt obetydlig ändring af densamma utöfvar stort inflytande.[1] -11R är iakttagen på blott en kristall. -3R är alltid mer eller mindre rundad, stundom matt, stundom speglande. R7 uppvisar en ofta mycket vacker etning, dels i form af fåror, dels enstaka fördjupningar. En eller annan väl utbildad etsfigur uppträder äfven stundom på de öfversta delarne af prismaytorna.

Kvartsen, som förekommer i hålrummen tillsammans med de båda nu beskrifna kalkspattyperna, synes tillhöra tvänne olika generationer, nämligen en som är äldre än dessa, samt en som är yngre. Den förra har prismatisk habitus (∞P, P) samt är klar och färglös. Den senare har pyramidal habitus (P, ∞P)

[1] Den spetsigaste kända negativa romboeder är -17R, samt spetsigaste positiva 28R.

och är mörkfärgad till följd af talrika inneslutningar af bergbeck. Kristallerna äro vanligen mycket små och sitta påvuxna dels på den äldre kvartsen, dels på kalkspaterna.

Åldersförhållandet mellan de båda kalkspaterna har jag ej kunnat afgöra.

I samband härmed må nämnas, att jag vid Åsgrufvan äfven fann *Scheelit*, förut ej påträffad i Norberg. Den bildar tämligen stora derba klumpar, invuxna i kvarts.

Typ III.

Fyndorten för denna typ kan jag ej säkert uppgifva, alldenstund den enda stuff, jag har af densamma, erhållits genom köp. Enligt uppgift skulle den vara från Mossgrufvan. Kristallerna, hvilka sitta anvuxna på ett underlag af kalkspat och järnglans, äro tämligen små (0.5 à 1.5 *cm* i diameter), men väl utbildade. De observerade formerna äro följande:

R $\{10\bar{1}1\}$; 0R $\{0001\}$; ∞R $\{10\bar{1}0\}$; -5R $\{\bar{5}051\}$; -2R $\{\bar{2}021\}$; -$\frac{5}{4}$R $\{\bar{5}054\}$; -R $\{\bar{1}011\}$; R2 $\{31\bar{4}2\}$; R3 $\{21\bar{3}1\}$; $\frac{6}{5}$R$\frac{13}{3}$ $\{13.10.\overline{26}.5\}$; $\frac{1}{2}$R13 $\{7.6.\overline{13}.2\}$; -2R3 $\{\bar{4}\bar{2}61\}$; -$\frac{1}{3}$R3 $\{\bar{2}\bar{1}35\}$; $\frac{1}{4}$R3 $\{21\bar{3}4\}$; $\frac{8}{3}$R2 $\{44\bar{8}3\}$.

			Observerad.	Beräknad.
$10\bar{1}\bar{1}$	:	$10\bar{1}1$	90°54′	90°47′
$50\bar{5}4$	:	»	84°32′	84°26′
$20\bar{2}1$	:	»	72°20′	72°16′
$10\bar{1}0$	:	»	45°0′	45°23′
0001	:	»	44°50′	44°37′
$31\bar{4}2$	:	»	19°3′	19°25′
$21\bar{3}1$	:	»	29°5′	29°2′
$16.10.\overline{26}.5$	:	»	38°3′	37°57′
$6.7.\overline{13}.\bar{2}$	:	»	62°43′	62°50′
$12\bar{3}5$	:	»	29°8′	28°45′
$16.10.\overline{26}.5$	:	$26.\overline{10}.\overline{16}.5$	43°45′	43°42′
»	:	$\overline{16}.26.\overline{10}.5$	73°35′	73°4′
$7.6.\overline{13}.2$	:	$6.7.\overline{13}.\bar{2}$	21°5′	21°1′
$6.7.\overline{13}.\bar{2}$	:	$42\bar{6}\bar{1}$	12°59′	13°13′

	Observerad.	Beräknad.
$\bar{4}\bar{2}61 : \bar{6}241$	37°30′	37°30′
$24\bar{6}1 : 6\bar{2}\bar{4}1$	80°4′	80°2′
$44\bar{8}3 : 8\bar{4}\bar{4}3$	54°26′	54°30′
$44\bar{8}3 : 44\bar{8}\bar{3}$	47°20′	47°24′

Af zonerna må följande anföras: $21\bar{3}1$, $31\bar{4}2$, $10\bar{1}1$, $3\bar{1}\bar{2}4$, $3\bar{2}\bar{1}5$; $10\bar{1}1$, $42\bar{6}\bar{1}$, $12\bar{3}\bar{4}$; $31\bar{4}2$, $6\bar{2}\bar{4}\bar{1}$, $8\bar{4}\bar{4}3$, $1\bar{1}0\bar{1}$; $21\bar{3}1$, $44\bar{8}3$, $02\bar{2}1$, $\bar{4}8\bar{4}3$, $\bar{2}3\bar{1}1$; $02\bar{2}1$, $16.10.\overline{26}.5$, $10\bar{1}0$, $6\bar{2}\bar{4}\bar{1}$, $3\bar{2}\bar{1}\bar{1}$, $3\bar{4}1\bar{2}$.

Fig. 7 å planschen framställer en kristall, å hvilken samtliga former förefinnas.

Af de anförda formerna äro alla med undantag af $\frac{1}{2}R13$ och $\frac{5}{6}R^{13}_{3}$ förut bekanta.[1] Den förstnämda är iakttagna på blott en kristall. Ytorna äro där tämligen stora och medgifva noggranna mätningar. $\bar{6}.\bar{7}.13.2$, $\overline{13}.7.6.2$ ligga nära i zon med $\bar{4}\bar{2}61$, $\bar{6}241$, dock ej fullständigt. $\frac{6}{5}R^{13}_{3}$ förekommer på alla kristaller och är en af de störst utbildade formerna. Ytorna gifva dock merendels en mångfald af reflexer, hvarför goda vinkelvärden äro svåra att erhålla. Den närmaste bekanta form, R5, fordrar, att midtkanten vore parallel med kanterna mellan R3, R2, R etc., samt att trubbiga polkanten vore parallel med -2R3 spetsiga polkant. Ingendera delen eger dock rum. De öfriga formerna hafva alla plana och speglande ytor utom ∞R och 0R. ∞R har alltid krumma ytor. 0R är matt. $-\frac{1}{4}R3$ samt de närmast basis liggande delarna af grundromboederns ytor äro äfven i regeln mer eller mindre matta.

Hithörande kristallografiska undersökningar äro utförda å Stockholms Högskolas Mineralogiska Institut i Nov. 1891.

[1] $-\frac{1}{2}R13$ är däremot känd förut.

Bemærkninger om fjeldbygningen paa sydsiden af Lake Superior og i Green Mountains, Nord-Amerika.

Af et brev til professor W. C. Brögger i Kristiania.

Af

Hans Reusch.

Under ledelse af professor Raphael Pumpelly, der staar i spidsen for en egen afdeling af De forenede staters geologiske undersögelse, nemlig »Den arkæiske division», er der i den sidste tid af forskjellige geologer udfört flere merkelige arbeider inden de ovenfor navnte egne.

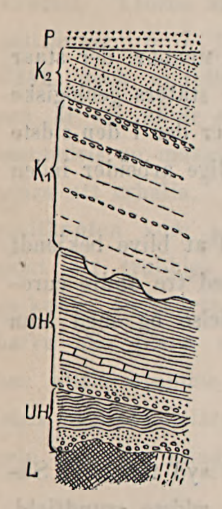
Jeg fik i höst en gunstig anledning til at blive bekjendt med disse under en reise foretaget sammen med tre andre europæiske geologer efter hr Pumpellys indbydelse og med ham som fører.

Grundtrækkene af de geologiske forhold i syd for Lake Superior er fölgende. Afvigende leiret over det ældste grundfjeld, laurentian, ligger en vældig række bergarter, der atter er afvigende overleirede af Potsdam-sandsten, som er övre cambrium.

Ved benævnelsen af de for-cambriske, efter-laurentiske bergarter har navnet »huron» spillet en stor rolle. Det indförtes i sin tid af Logan og Murray for en temmelig vel afgrænset gruppe sedimentære bergarter overleirende ældre fjeld, laurentian, i egnene nord for Lake Huron. Eftersom undersögelserne udvidedes derfra til nye egne og navnet fulgte med, blev det an-

vendt udenfor sin oprindelige mening, ja det synes i enkelte strög omtrent at være blevet en regel at betegne alle mörke hornblende- og glimmerrige bergarter som huron og alle lyse feldspatrige (gneiser og graniter) som laurentian. Ved saadan kritiklös anvendelse af navnene laurentian og huron og ved indförelse af nye navne er der i tidens löb opstaaet en ikke liden forvirring. De geologer, som arbeider med de ældre bergarter i De forenede stater, har derfor begyndt at benytte et nyt fællesord, algonkian, for alle de bergarter, der antages at være dannede efter (med afvigende leining over) et ældste grundfjeld, laurentian, og igjen er afvigende overleirede af cambriske lag. Algonkian aflægges nu paa karterne med en egen grundfarve.

Fig. 1.



P. Potsdam-sandsten.
K2. Keweenaw-sandsten.
K1. Keweenaw. Udflydte eruptiver med konglomeratlag.
OH. Over-huron.
UH. Under-huron.
L. Laurentian.

Rimeligvis er der paa Den skandinaviske halvö ikke ubetydelige strækninger som kunde blive at sammenstille med det amerikanske algonkian. For Norges vedkommende kan man saaledes tænke sig at »Telemarkens skifere» hörer hid.

De under PUMPELLY udförte undersögelser ved Lake Superior paabegyndtes af R. D. IRVING sammen med C. R. VAN HISE som assistent og er, efter den förstes död, fortsatte af den sidstnævnte.

Hosstaaende skematiske, af mig tegnede profil viser i de störste træk, hvorledes bergarterne efter de nævnte forskeres fremstilling fölger efter hverandre.

Underst ligger *laurentian*, som væsentlig er granit og gneis. Afvigende derover kommer, hver rækken er fuldstændig, först *underhuron*. Denne begynder med konglomerat af underlagets bergarter og kvartsitisk sandsten, hvorefter följer en lagrække med lerskifer, lerglimmerskifer, finkornige kalk-magnesia-jern-karbonater og tæt, flintagtig udseende kvartsit, saakaldet chert, desuden ogsaa med magnetit-

og hæmatitleier. Almindelige er »grönstene», antagelig forandrede diabasgange, som mest gaar parallelt med lagningen.

Vi kommer nu til *overhuron*. En iakttagelse af temmelig ny datum er, at denne er afvigende leiret over underhuron. Også overhuron begynder med kvartsit og et konglomerat indeholdende stene af underlaget. Man kan saaledes flere steder nær grænsen se kvartsiten opfyldt af jernertsstykker fra underhuron. Opad følger saa lignende bergarter som i underhuron; ogsaa i overhuron er der jernleir.

Efter dannelsen af overhuron fandt rimeligvis en denudation sted. Saa kom vældige fremudbrud af eruptiv-dækker (indemellem med konglomerater), hvori Lake Superiors berömte kobberleiesteder forekommer. Dernæst afsattes sandsten, som sammen med de underliggende eruptiver sammenfattes som *keweenawan*.

Afvigende overleiret er potsdamsandstenen, den förste bergart, hvis alder lader sig bestemme ved fossiler.

Om de her behandlede egnes lagfölge har der været fört vidlöftige diskussioner, som endnu er i fuld gang. Jeg har her kun villet gjöre rede for det standpunkt, hvortil de nyeste, med overordentlig omhyggelighed udförte undersögelser har fört.

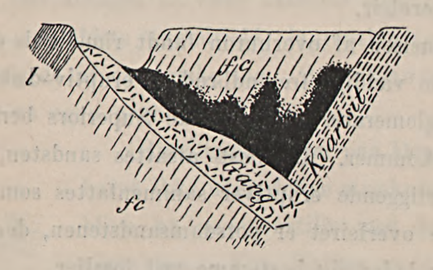
Van Hise har gjort et specielt studium af jernleiestederne og er herunder kommen til resultater, der sikkerlig vil interessere i Skandinavien, hvor jernforekomsternes oprindelse jo nu er under dröftelse. Hans fremstilling vil findes i »Tenth Annual Report; U. S. Geological Survey», der endnu ikke er publiceret. Afhandlingens titel er »Irving and Van Hise: The Penokee iron-bearing series of Michigan and Wisconsin.»

En af de mest karakteristiske forekomster er Colby grube, som jeg selv har havt anledning at besöge. Nedenstaaende figur viser et profil. Det sorte er erts, som er en noget porös hæmatit, og opad gaar over i »ferruginous chert» (*fc*). Detta er en for öiet tæt kvarts-bergart, som under mikroskopet er finkornig, ja maaske delvis amorf, og indeholder indsprængt hæmatit. Ertsen udfylder bunden af et V-formet traug, hvis ene side er kvartsit og hvis anden er en gang. Under denne sidste har man »ferruginous

chert». Længst til venstre sees lidt af det fölgende formationsled, jernholdig lerskifer (*l*). Det traug, hvori ertsen findes, er ugjennemtrængeligt for vand, idet kvartsiten indeholder lerskiferindleiringer, og gangen, som oprindelig var diabas, nu er forvandlet til en sæbestens-masse.»

Den oprindelige bergart var kiselholdigt jerncarbonat. I lange tidsrum paavirkedes dette af gjennemsiklende vand fra

Fig. 2.



Colby gruben.
Det sorte er hæmatit. *fc* »Ferruginous chert». *l* jernholdig lerskifer.

overfladen. Carbonatet oxyderedes, og andre kemiske processer fandt sted, til enderesultatet blev, som vi ser det med jernertsen concentreret i »et vandtæt troug». I det ovenfor nævnte arbeide vil man finde de stedfundne processer nöiere forklarede. Colby-gruben er ikke enkeltstaaende; thi der er en hel række forekomster af ganske samme art med samme slags troug.

Van Hise mener, at muligvis hans slutninger fra det enkelte strög i det store taget vil kunne finde anvendelse paa den hele gruppe mægtige jernforekomster, der findes i syd for Lake Superior. I næsten alle gruber her findes »soapstones» (»skölar?») af forskjellig art; men deres forhold til ertsmasserne er endnu ikke tilstrækkelig udredet.

Green Mountains ligger i nordvest for Boston, Mass. Man har her starkt foldede og forandrede bergarter af cambrisk-silurisk alder, fattige paa fossiler. Et og andet sted stikker frem

en kjerne af förcambrisk granit, tildels med parallelstruktur. Pumpelly har over mere vigtige strög ladet udarbeide topografiske karter i stor maalestok. Paa disse som grundlag er der udförte nöiagtige geologiske karter, hvorved man har faaet den indviklede fjeldbygning godt udredet.

Han har blandt andet fundet, at der forud for den cambriske tid har fundet sted en forvitring af den da existerende fjeldoverflade. Interessant i denne henseende er »Stamfordgangen», som er en »grönstengang» (x) opsættende i »granitisk gneis» (g). För den cambriske tid var gangen forvitret mer end den omgivende bergart, og der var i den dannet en rendeformig hulning.

Fig. 3.



1. »Stamfordgangen». x Gangen. g Gneis. k Kvartsit.
2. Iron Mountain. p Porfyr gjennemsat af magnetjernaarer. y Försiluriske ophobninger af ertsblokke. s silurisk kalksten.
Begge figurer er skematiserede.

Her blev der afleiret cambrisk kvartsit (k), saaledes som det sees paa hosstaaende skematiserede profil. Underst indeholder kvartsiten brudstykker af gangens bergart.

Andre steder har Pumpelly umiddelbart over grundfjeldsgraniten fundet et smaastenet konglomerat af kvarts- og feldspatkorn, som ikke kan forklares anderledes end fremkomne ved en paa stedet foregaaet forvitring af underlaget, hvorefter der fulgte bortvaskning af det fineste material, der det cambriske hav begyndte at bedække landet.

Det bör i denne forbindelse anföres, at der efter Pumpellys mening ogsaa i mere vestlige egne lader sig paavise en præsilurisk eller præcambrisk forvitringsoverflade. Mærkelig i denne henseende er især Iron Mountain i Missouri. (Se foranstaaende tegning). Dette bestaar af en kvartsfri porfyr (p) gjennemsat med forgrenede gange af magnetjernsten. (Sorte paa tegningen)

Geologerne er, saavidt vides, enige om at anse disse gange for paa en eller anden maade at være af eruptiv oprindelse. Paa overfladen af fjeldet ligger blokke af jernerts. Til det stöder silurisk kalksten (*s*). Under denne og umiddelbart over porfyren ligger der en ophobning (*y*) af kantede ertsblokke. Mellemrummene mellem disse er opfyldte af opsmulret porfyrgrus, hvoraf man kan slutte, at massen ikke har været bevæget af bölger; thi de vilde have skyllet porfyrgruset bort, og mellemrummene vilde være blevne fyldte med sand eller kalk. Man har under siluren endog opdaget en gammel dalsænkning, hvor ophobningen af jernblokkene er over 13 *m* mægtig og hvor man har fulgt den med grubearbeider 500 *m* eller mere.

Hvor der over et i overfladen opsmulret grundfjeld af granit i begyndelsen af den cambriske tid har været afsat et konglomerat som det ovenfor beskrevne af feldspat- og kvarts-rullestene (eller en arkose), har trykkrafterne under senere foldninger undertiden frembragt eiendommelige forhold. Konglomeratet kan være blevet udpresset til en gneis, medens den desintegrerede granit er bleven til en »gneisgranit» med parallelstrukturen parallelt med gneisens.

En nöiere udvikling af disse betragtninger har PUMPELLY givet i en kort men indholdsrig afhandling »The relation of secular rock-disintegration to certain transitional crystalline schists. Bulletin of the geological soc. of Am. V. II, p. 209—224.» De har interesse for os, da det ikke er urimeligt, at man hos os vil gjenfinde lignende forhold som de beskrevne amerikanske. På Hardangevidden mener jeg saaledes at have seet spor til en arkosedannelse over det granitiske underlag forud for de cambriske afleiringer. At granit og andre massive bergarter, naar de har været underkastede en begyndende forvitring, lettere end ellers skal kunne antage parallelstruktur under pres, er en ide, som er vel værd en nöiere prövelse.

Anmälanden och kritiker.

Einiges über die Basalte des arktischen Gebietes. Eine Berichtigung.

Von

A. G. NATHORST.

Im vorigen Heft dieser Verhandlungen (G. F. F. Bd. 13) hat Dr H. BÄCKSTRÖM bei der Besprechung der Liparite Islands auch das Vorkommen von Basalt in anderen arktischen Gegenden ausserhalb Island erwähnt. Da einige von seinen diesbezüglichen Angaben aber unrichtig sind, so habe ich es für angemessen gehalten, dieselben sogleich zu berichtigen, damit sie nicht in die Litteratur hineingezogen werden sollen.

Eine Angabe betrifft *Spitzbergen*, auf welcher Inselgruppe nach Herrn BÄCKSTRÖM (l. c. S. 673) »grosse Basaltvorkommnisse» bekannt sein sollten. Diese Angabe ist aber durchaus unrichtig, denn *Basalt ist in der That bisher nirgends auf Spitzbergen gefunden worden*, wohl kommen aber posttriadische *Diabase* als Gänge und Decken dortselbst vor.

Eine andere Angabe, welche ebenfalls zu corrigiren ist, bezieht sich auf *Nordvest-Grönland*, wo laut Herrn BÄCKSTRÖM (l. c. S. 672) ein Basaltgebiet bei Cap York anfangen soll, um sich von da bis 78° n. Br. zu erstrecken. Bei Cap York (76° n. Br.) kommen aber, wie ich aus eigener Erfahrung kenne,[1] keine Basalte vor, sie beginnen vielmehr bedeutend nördlicher.

Bei der Besprechung des Obsidianstroms Hrafntinnuhraun auf Island hebt BÄCKSTRÖM (S. 639) ganz richtig hervor, dass derselbe nicht von Hekla selbst stammt, sondern von noch unbekannten Kratern in der Nähe des Torfajökulls, und dass ZIRKEL'S Angabe, laut welcher Hekla sowohl saure als basische Laven geliefert haben soll, demzufolge unrichtig sei. Da aber nebenbei angemerkt wird, dass dieselbe Angabe auch in NEUMAYR'S »Erdgeschichte» wiederkehrt, so benutze ich die Gelegenkeit um zu bemerken, dass diese Angabe in der schwedischen Ausgabe corrigirt worden ist. Ich habe nämlich dort ausdrücklich gesagt,[2] dass der Hrafntinnuhraun sich im Osten von Hekla befindet.

[1] Vergl. G. F. F. Bd 8, S. 431.

[2] A. G. NATHORST, Jordens historia etc., S. 188.

†

Aflidne utländska geologer.

Andrew Crombie Ramsey, f. d. generaldirektor för Englands geologiska undersökning, dog den 9 december 1891 i en ålder af 77 år.

RAMSEY blef efter RODERICK MURCHISONS död chef för den engelska geologiska undersökningen och innehade denna post från 1872 till 1881.

Ferdinand von Roemer, professor i geologi och paleontologi vid universitetet i Breslau, afled derstädes den 14 december 1891. Han uppnådde en ålder af 73 år. Den 10 maj i år skulle hans femtioåriga jubileum som professor hafva firats, men de redan påbörjade förberedelserna härtill afbrötos genom hans frånfälle.

Jéan Louis Armand Quatrefages de Bréau, hvilkens forskningsområde äfven berörde den geologiska vetenskapen, afled 82 år gammal i Paris den 13 januari 1892.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 2. N:o 142.

Mötet den 4 Februari 1892.

Ordföranden, hr H. Sjögren, tillkännagaf:

1:o, att Föreningens ledamot, f. d. professorn i geologi och mineralogi vid Upsala universitet L. E. Walmstedt aflidit;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

Bergsingeniören C. J. Carlsson,
på förslag af hrr A. och H. Sjögren;

Studeranden vid Upsala universitet C. A. Thulin,
på förslag af hr Morton.

Hr Törnebohm redogjorde för förekomsten af *kloritoid* och *bergbeck* i ett Reijmyra bruk tillhörigt qvartsbrott och visade prof af dessa mineral.

Hr Holm förevisade och beskref några egendomliga Cephalopodformer från Orthocerkalken. Föredraganden visade tvenne *Gyroceras*-artadt böjda former med sifonen bygd såsom hos *Endoceras*. Den ena af dessa *Endoceras* (*Cyrtocerina*) *hircus* nov. sp. hade funnits på Öland i grå Lituitkalk, den andra *E.* (*C.*) *Schmidti* nov. sp. i Estland i lägsta delen af »Echinosphæritenkalk», Schicht C 1 a.

Vidare demonstrerades några exemplar af *Endoceras* med skalets spets mer eller mindre fullständigt bibehållen, visande skalets och sifonens tidigare utvecklingsstadier. Hos de trenne nu förevisade arterna synes byggnaden af sifonens begynnelsedel till

sina grunddrag fullkomligt öfverensstämma med den förut hos *Endoceras belemnitiforme* HOLM (syn. *E. gladius* HOLM) af föredraganden beskrifna. Sifonens uppsvällda änddel, hvilken intager hela spetsen af skalet, uppnår dock i intet fall samma jättelika dimensioner som hos *E. belemnitiforme*. Hos *Endoceras sp.* från grå Vaginatkalk, der denna del är fullständigt bibehallen, uppgår densammas storlek endast till några få *mm*. Hos exemplaren af de tvenne öfriga arterna *E. Barrandei* DEW. och *E. nov. sp.* från röd Lituitkalk saknas visserligen sjelfva änddelen af sifonen, men sifonen är inom en serie af luftkammare närmast denna uppsvälld samt afsmalnar så småningom framåt en sträcka och ernår först sedermera sin normala storlek. Hos båda dessa senare arter är skalet vid spetsen *Cyrtoceras*-artadt krökt mot sifonalsidan.

Slutligen redogjordes för de svenska arterna af *Cyclolituites*. Trenne sådana äro nu med säkerhet kända. *C. applanatus* REM. och *C. Lynceus* HOLM, båda med slutna vindningar, förekomma i den grå Lituitkalken, *C. rectangularis* nov. sp. med öppen spiral och vindningarne starkt aflägsnande sig från hvarandra samt nästan rektangulärt tvärsnitt, i den röda Lituitkalken.

Hr H. SJÖGREN framlade en samling fotografier från Eldslandet tagna under en vetenskaplig expedition, i hvilken Föreningens nyvalde ledamot hr C. J. CARLSON deltagit.

Frih. G. DE GEER höll föredrag om de *kontinentala nivåförändringar*, som efter istiden inträffat inom *Skandinavien och Norra Amerika*, hvarvid han först lemnade en öfversigt af sina nyaste undersökningar inom södra och mellersta delarne af förstnämda område. Den marina gränsen hade nu blifvit bestämd på omkring sjuttio olika ställen och derigenom belystes närmare förhållandet mellan berggrundens bygnad och landhöjningen. Venerns dalbäcken hade sålunda blifvit mindre upplyftadt än omgifvande trakter, och det samma gälde troligen äfven Vettern, hvarför det synes ganska möjligt, att båda under istiden också

blifvit mera nedsänkta och sålunda haft olikformig sänkning att tacka för sin uppkomst.

Observationernas antal hade vidare medgifvit upprättandet af en af tal. förevisad karta i skalan 1 : 500,000 öfver områdets kustlinier vid tiden för den senglaciala sänkningens maximum. Den del af södra Sverige, som ej varit sänkt under hafsytan, stod då i förbindelse med Skandinaviens nordligare trakter blott genom tvenne rader öar, den ena belägen längs vestkusten, den andra utmed landthöjden och Vettern. I samband med fördelningen inom hafvets skilda delar af salt och lerslam, om hvilket senare den hvarfviga lerans vexlande beskaffenhet lemnade upplysningar, framhölls att den rikaste hafsfaunan lefvat utanför vestkustöarne och en vida fattigare mellan begge öraderna, under det i hafvet öster om landthöjdsöarne af mollusker blott *Yoldia arctica* kunnat intränga och detta endast midt för det bredaste sundet. Äfvenledes påpekades de nämda öarnes betydelse för studiet af de glaciala växternas återtåg mot norr.

Till jemförelse med förhållandena i Skandinavien förevisade talaren härefter en af honom upprättad karta öfver motsvarande nivåförändringar inom Canada och Förenta Staterna, der han genom anslag från stiftelsen *Lars Hiertas Minne* jemte bidrag från staten, under den gångna hösten haft tillfälle utföra en serie undersökningar. Genom dessa hade den marina gränsens läge blifvit bestämdt på ett ej obetydligt antal punkter, och med de sålunda från kusttrakterna erhållna absoluta måtten till utgångspunkt hade det nu blifvit möjligt att för kontinentens inre till interpolation använda derstädes af amerikanske geologer utförda, talrika afvägningar af olikformigt upplyftade strandvallar, som bildats vid de stora, senglaciala, af landisen uppdämda sjöarne.

Nivåförändringarnes karaktär vore i mycket påfallande lik den i Skandinavien. Inom begge områdena hade maximum af höjning inträffat i de trakter, der isbelastningen varit störst, och beloppet af båda åt samma håll aftagit. Men derjemte hade, äfven i Nordamerika, höjningens närmare förlopp visat sig i hög grad beroende af bergbygnaden, på det sätt, att de gamla denudations-

områdena, der urberget på större sträckor träder i dagen, varit bestämmande för höjningsområdets form.

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna följande uppsatser:

1. J. C. MOBERG. Om en *Hemipter* från Sveriges undre graptolitskiffer. 2. J. C. MOBERG. Om en nyupptäckt fauna i block af kambrisk sandsten, insamlade af dr N. O. HOLST. 3. J. C. MOBERG. Om skiffern med *Clonograptus* (*Dichograptus?*) *tenellus* LINRS., dess fauna och geologiska ålder. 4. J. C. MOBERG. Om några nya graptoliter från Skånes undre graptolitskiffer. 5. G. HOLM. Om tvenne *Gyroceras*-formigt böjda *Endoceras*-arter. 6. G. HOLM. Om de svenska arterna af *Cyclolituites*. 7. G. HOLM. Om de tidigare utvecklingsstadierna af skalet hos *Endoceras*. 8. A. E. TÖRNEBOHM. Kloritoid och bergbeck i ett qvartsbrott på Kolmården 9. C. F. G. ANDERSSON. Metoder vid torfmosseundersökningar. 10. A. SJÖGREN och C. J. CARLSSON. Recenta lager af jernmalm under bildning på Eldslandet.

Sedan förra mötet hade N:o 141 af förhandlingarna blifvit färdigtryckt.

Om recenta lager af jernmalm under bildning på Eldslandet.

Af

Ant. Sjögren och C. Jul. Carlsson.

Då frågan om jernmalmernas bildningssätt på allra sista tiden blifvit mycket och från olika synpunkter diskuterad, böra icke tillfällen till framhållande af de skäl för ena eller andra bildningssättet, som komma till vår kännedom, lemnas obeaktade, hvadan nedanstående meddelanden, lemnade af ingeniören C. J. Carlsson, om hvad han iakttagit på Amerikas sydligaste ostkust, hafva synts mig vara så vigtiga inlägg i frågan om dessa malmers bildningar, att de böra komma till geologiens vänners kännedom i sammanhang med öfrige af honom lemnade upplysningar om Eldslandets geologiska beskaffenhet. Dessa senare äro i och för sig af så stort intresse, att desamma också böra komma en större allmänhet tillgodo.

Då meddelanden från så aflägsna och för oss okända landsändar hafva stort intresse, skall jag nu låta hr Carlsson med egna ord anföra sina erfarenheter, förbehållande mig sjelf att sedermera få, med anledning af hvad i detsamma förekommit, tillägga några ord rörande den fråga, hvilken jag satt såsom titel öfver denna uppsats.

Såsom inledning till hr Carlssons intresseväckande berättelse torde böra omnämnas, att han, efter att i några år hafva drifvit grufgeologiska undersökningar efter ädla metaller i Argentina, mottog uppdraget till Eldslandsresan och med den vanliga

paketbåten från Buenos Ayres anlände till Punta Arena, der hans berättelse börjar, sedan han redogjort för anledningarne till den expedition, hvars tekniska ledare han blef.

C. J. Carlsson.

»*Anteckningar från en resa å Eldslandet under september—december 1886.*»

»I början af 1886 presenterade Buenos Ayres ungefär samma utseende som San Fransisco under åren 1849—50 och anledningen var å båda fallen densamma. Dunkla rykten hade nemligen spridt sig, att i sydliga Patagonien betydande guldfynd gjorts, och allt efter som dessa rykten avancerade, förstorades äfven fyndens betydelse, så att till sist hela Patagonien gjordes till ett enda oerhördt guldlager. Uppståndelsen nådde nu sin höjdpunkt, och nästan all annan affärsverksamhet afstannade för en tid för att göra i guld. Dagligen inlemnades tusentals utmålsansökningar, hvars gränser i brist af andra fixa punkter bestämdes genom latitud och longitud, och inom mindre än 14 dagar voro de tusentals qvadratmil, som Patagonien innefattar, otillräckliga att tillfredsställa de alltjemt stigande anspråken.

Efter hand utrustades åtskilliga expeditioner, som afgingo för att taga det nya Eldorado i besittning, men dessa funno vid framkomsten sina förhoppningar grymt svikna samt verkligheten ingalunda motsvarande de lysande förhoppningar man gjort sig om en lätt förvärfvad rikedom. Guld anträffades visserligen på många ställen, men blott å några få i arbetsvärd mängd, och i ytterst få fall var det erhållna utbytet tillräckligt att betäcka de dryga omkostnader, som expeditionerna orsakat sina hufvudmän. — Under fortgången af dessa arbeten trodde man sig märka, dels att guld i arbetsvärd mängd förekom vid hafsstranden, dels ock att dess mängd ökades ju längre man kom åt söder. Af dessa åsigter samt det faktum, att de rikaste delarne ditintills

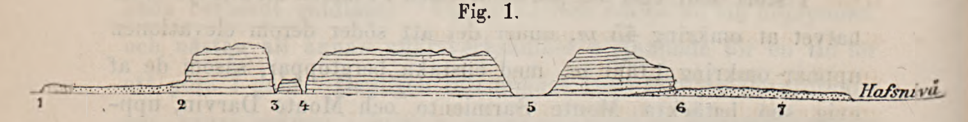
upptäckta, nemligen Zanja à Pique och Cabo de las siete mil Virgenes vid Magellanes sund, verkligen voro belägne i Patagoniens sydligaste del, leddes åtskilliga personer till den förmodan, att de guldförande lagren äfven utsträckte sig till det å andra sidan om Magellanes sund belägna, hittills fullkomligt okända Tierra del Fuego eller Eldslandet. För att vinna säkerhet härutinnan utrustades på initiativ af en mr POPPER i Buenos Aires en ny expedition, hvars tekniska ledning anförtroddes åt mig. — Expeditonen, bestående af inalles 16 personer, utgick från Punta Arenos, en Chilensk frihamn, belägen vid Magellanes sund, samt transporterades å ett chilenskt örlogsfartyg öfver sundet till Bahia Porvenir å Eldslandets nordvestra kust, hvarifrån resan till häst fortsattet öfver Bahia Inutil till Bahia San Sebastian. Från detta sednare ställe som utgångspunkt undersöktes kuststräckan till 53°47′ sydlig bredd samt hela kusten norr och vester ut till Bahia Gente Grande.

I stort sedt eger ön norr om Cabo Peñas en medelhöjd öfver hafvet af omkring 45 *m*, under det att söder derom elevationen uppnår omkring 1,000 *m*, med enstaka bergtoppar, såsom de af evig snö betäckta Monte Sarmiento och Monte Darvin, uppstigande ända till 1,800 à 2,000 *m* höjd. Den största höjdsträckningen i norra delen går från Cabo Boqueron till Cabo Espirita Santo, hvarifrån den så småningom sänker sig till Nombre Head. Medelhöjden af denna del är omkring 100 *m* med sin högsta elevation af 275 *m* i Gap Peak. Här och hvar genombrytes trakten af djupa floddalar såsom t. ex. vid Arroyo α och β samt vid Rio Cullen, hvilka så småningom grena ut sig och bilda ett nätverk af raviner, som göra resan i dessa trakter högst besvärlig. Söder om Bahia San Sebastian möter en annan rad af bergåsar, sträckande sig mellan Nose och Cabo San Sebastian och som ega en medelhöjd af omkring 60 *m* öfver hafsytan. Landet mellan de båda stora hafsvikarne Inutil och San Sebastian höjer sig blott högst obetydligt öfver hafvets nivå samt visar öfverallt spår af att för ej lång tid tillbaka hafva betäckts af hafvet. Trakten är uppfylld af moras och laguner med om-

vexlande sött och salt vatten samt här och hvar dünartade sandkullar, innehållande fragmenter af snäckor. I rätt stor mängd finner man utströdda stora, kantiga stenblock af ända till 40 à 50 m^3 i rymd, såväl i de lägst belägna delarne som å sandkullarne och till en viss höjd å de omgifvande bergen, sannolikt ditförda af isberg, afsöndrade från de i södra delen af ön ännu existerande stora glaciererna och hvilka af ström och vind indrifvits å den kanal, som fordom fanns mellan Bahia Inutil och Bahia San Sebastian. Till sin sammansättning utgöres blocken af hufvudsakligen granit och *andesit* (syenit?).

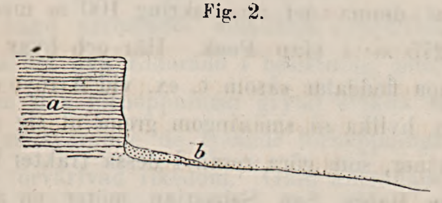
I olikhet med sydliga Patagonien är Eldslandet rikt bevattnadt af floder och bäckar, utmynnande dels i Magellanes sund och dels i Atlanten. Tillträdet från sjösidan till östra sidan af ön är emellertid mycket svår, då samtligas mynningar äro stängda af stora bankar, hopade af tid- och flodvattnets

Fig. 1.



1. Punta Catarina. 2. Cabo Espiritu Santo. 3. Arroyo α. 4. Arroyo β. 5. Rio Cullen. 6. Nombre Head. 7. Arenas Point.

Fig. 2.



Vertikalskärning af strandbanken mellan Cabo Espiritu Santo Arroyo α.
a) Tertiära och qvartära lager, *b*) lös sand och grus.

förenade inverkan, hvilket allt gör inloppen otillgängliga äfven för mindre fartyg. Denna otillgänglighet delas äfven af kusten i dess helhet (norra och vestra); den är nemligen helt och hållet öppen, utan någon skärgård, med tvärbranta stränder samt så

långgrund, att man vid lågvatten kan gå torrskodd ända till en half svensk mil till hafs. — Ofvanstående tvenne skizzer utvisa den ena kustens konturer från Punta Catarina till Punta Arenos och den andra en skärning af strandbanken, i allmänhet tagen vertikalt mot dess längdstrykning.

Höjdskalan är 1 *mm*—5 *m*.

Af de äldre geologiska formationerna ser man i norra delen af Eldslandet föga spår; allt är öfvertäckt af tertiära och qvartära bildningar, men att döma af de i södra delen ymnigt uppträdande lerskiffrarna samt att dessa bilda hufvudmassan af de underste, synlige konglomeratlagren, torde samma bergart få antagas äfven här direkt underlagra de moderna bildningarne. Hvad period skiffrarna tillhöra är svårt att bestämma, då ej försteningar i dem anträffats, men på grund af den petrografiska likhet de förete med de jag haft tillfälle att se på andra ställen å Kordilleran, såsom i Mendoza Catamarca och La Rioja och hvilka notoriskt tillhöra den kambriska formation, torde äfven Eldslandets skiffrar få räknas hit. Som en allmän typ för den tertiära lagerföljden mellan Cabo Catarina och Nombre Head må bredvidstående teckning, tagen 1 *km* norr om Rio Cullen, tjena. Härvid betecknar:

Fig. 3.

1) 0.6 *m* jordlager } qvartära.
2) 1.0 *m* sand och småsten }
3) 9.0 *m* sandstenskonglomerat.
4) 3.0 *m* ljus kalkhaltig sandsten med utvittrade gipsskorpor.
5) 6.0 *m* ljus sandsten.
6) 0.3 *m* brunkol med ymniga lemningar af osönderdelade växter.

7) 4.0 *m* kalkhaltig sandsten.

8) 22.0 *m* konglomerater.

Söder om Bahia San Sebastian äro likaledes strandbankarna bildade af omvexlande sandstens- och konglomeratbäddar, men här saknas lignitlagret. Understa synliga bädden utgöres af ett konglomerat, sammansatt af ärtstora, utplattade, slipade lerskifferfragmenter i en kalkhaltig bindemassa, hvilket saknar sin motsvarighet i norra delen af ön. — Här finner man ock tydliga spår af den landets höjning, som förut anmärkts i form af trenne rader höga strandvallar på ett afstånd af omkring 300 *m* från stranden.

Guldförekomsterna. Guldets utbredning i dessa regioner är temligen vidsträckt, i det att detsamma förefinnes i arbetsvärda mängder, ej blott i de bäckar och floder, som nedforsa från Cordilleran, utan äfven efter hafskusten på en sträckning af öfver 30 svenska mils längd, ända upp till Santa Cruz i Patagonien. Hvar dess ursprungliga moderklyft befinner sig, har ännu ej kunnat utrönas, då det ej på något närbeläget ställe anträffats i fast klyft; men troligt är, att det haft en lång väg att vandra att döma af de enskilda kornens utplattade och slitna utseende. I de tertiära lagren har det deremot kunnat påvisas, dock alltid i ytterst små mängder, och är det all sannolikhet för att i vissa af dess lager, hvarhelst de undersökas, åtminstone spår af guld kan upptäckas. I det inre landet, der naturen sjelf i stor skala ombesörjt vaskningsprocessen i floddalar och dyl., ser man detta tydligt nog. Om någon ekonomiskt fördelaktig bearbetning af dessa tertiära lager kan naturligtvis ej vara tal; dertill är deras halt allt för låg; först genom dessas af naturkrafterna i stort ombesörjda utvaskning, anrikning och förnyade afsättning kunde arbetsvärda lager bildas, hvilket och å mångfaldiga ställen derstädes skett. — Med afseende på guldets förekomstsätt företer detta nästan fullkomlig likhet, vare sig fyndorten är vid hafskusten eller i floderna. Samma sammansättning å den funna metallen och samma denna åtföljande mineralier. Af dessa senare äro magnetit och blodsten (fullkomligt lika de i Svenska

Bergslagerna förekommande), brunröd granat, mörk hornblende och titanit, tillsammans bildande den s. k. jernsanden, ständiga följeslagare, och der de anträffas i större mängd, har man och anledning att misstänka guldets närvaro. »Jernsanden» är i de qvartära bildningarna mycket utbredd, dels blandad med grus och sand och dels uppträdande mera koncentrerad i verkliga lager, hvilket senare jag hade tillfälle se i en liten bergsflod, der några chilener inrättat ett vaskeri, i Valle Cullen, hvarest vid våra gräfningar lager af 60 à 70 *m* tjocklek, dock ej fullkomligt fria från inblandning af qvartssand, genomgräfdes, samt slutligen i strandbanken norr om Nombre Head, der ett jernsandlager af omkring 1.20 *m* mägtighet och 150 *m* längd, finnes aflagrat mellan de tertiära och qvartära lagren, ungefär 4 à 5 *m* från dagytan. Ännu pågående aflagringar har man tillfälle att se efter hela ostkusten, med hvilken ett band af jernsand från 0.01 till öfver 1 *m* mägtigt löper parallelt, samt en varierande bredd upptill 10 à 15 *m*. Dettas renhet är naturligtvis ock mycket vexlande; från ren jernmalmssand öfvergår det gradvis till jernsandblandad qvartssand och ren qvartssand, hvilken förändring försiggår så, att närmast stranden den renaste jernsanden förefinnes och sedermera längre ut, der hafssvallet mera verkar, uppblandas den så småningom med mer och mer qvarts.

Att äfven å hafvets botten betydande jernsandaflagringar förefinnas, kan man sluta af de »sonderingar», som af engelska Amiralitetets fartyg utförts, hvarvid på en mängd ställen »mörk sand» (utmärkt å bifogade kartskiss) och »svart sand» anträffats (en stor del häraf torde dock leda sitt ursprung af mörka lerskiffrar), dels ock deraf att vid starka ostliga stormar en myckenhet jernsand uppkastas på stranden.

Inblandadt i jernsanden eller oftast koncentreradt under denna och direkt afsatt å berggrunden eller å ett konkret af lera och småsten anträffas guldet, hvars utseende och sammansättning är likartadt öfver hela ön, bestående af legering af omkring 80 % guld och 20 % silfver, dock med den skilnaden, att i det inre guldkornen anträffas större, understundom af upp till 30 à 40 *g*

vigt, under det vid hafskusten det största anträffade ej uppnådde fullt 2 *g*. Hvad dess fördelning angår är den högst oregelbunden; mycket rika partier, inom några få fot vexlande i alldeles tomma; men i regel befunnos de fyndigaste partierna aflagrade framför dalsänkningar, samt der de tertiära lagren voro förstörda och uttvättade (hafsstranden framför låglandspartierna). Den största halt, som erhölls vid våra försöksvaskningar, uppnådde 800 *g* per kubikmeter sand, hvarvid lagret dock blott hade en mägtighet af 2 *cm*. Medelhalten af de fyndiga orterna utgjorde omkring 15 *g* per kubikmeter, med en medelmägtighet af 30 *cm* och ett djup under jordytan af 1 *m*.»

Att teorierna för bildningen af våra jernmalmer hittills mycket rört sig inom hypotesernas område, torde ej af någon kunna förnekas. Det är dock nödvändigt, att om en teori någonsin skall få tilltro och vinna anhängare, densamma då måste hvila på grunder, som stödja sig på sådana företeelser i naturen, som man ser förekomma derstädes, eller på sådana, som man af säkra observationer kan sluta till att någon gång hafva förekommit, men deremot icke på för tillfället uppkonstruerade teorier om företeelser, hvilka visserligen *kunna* ega någon sannolikhet, ifall vissa omständigheter inträffat, som man vanligen måst uttänka för att resultatet skulle blifva det, som den antagna teorien fordrar. Ty i sist nämde fall komma teorierna för malmbildningen i samma läge, som geologien i dess helhet förut varit, då den af framstående vetenskapsmän för en tid af år sedan ansågs vara endast en samling af obevisade hyposer, som man i allsköns ro kunde uppgöra på studerkammaren och hvilka icke hade någon motsvarighet i naturen.

De talrika och noggranna iakttagelser, som af derför inintresserade och kompetente män hafva gjorts på senare decennierna inom snart sagdt alla geologiska områden, hafva bortrensat största delen af sådana orimliga och obevista hypoteser, som fordom belamrade vetenskapen, och det är derför så mycket mera

skäl att äfven inom grufgeologien afsöndra det orimliga och obevista, i all synnerhet som oriktiga teorier der kunna hafva ett mycket skadligt inflytande på den praktiska skötseln af grufhandteringen.

Om vi nu kasta en blick tillbaka på de olika åsigter, som förekommit rörande bildningen af våra jernmalmer, så hafva vi först att anteckna den om elektromagnetiska strömmar, genom hvilka stående eller något lutande lager af gneis, tillika med deras konformt bildade inneslutningar af malmlager, skulle hafva uppstått.[1]

Har man någon erfarenhet om att i naturen sådan bergartbildning skett? Nej, visserligen icke.

Vidare hafva vi den rent eruptiva åsigten, att malmen i smält tillstånd har från jordens inre uppträngt och utfyllt en i jordens fasta omhölje bildad spricka.[2] Finnas observationer, som bestyrka en sådan hypotes? Detta är icke händelsen, och påståendet om ett dylikt bildningssätt är så mycket orimligare, som jernmalmerna i vanlig hetta äro osmältbara samt deras förekomst och begränsning visst icke häntyda på någon smältning. Skulle antagandet att jernmalmerna uppkommit genom förändring eller metamorfos af någon annan jernförening, t. ex. jernklorid, som från jordens inre genom sublimation blifvit afsatt i sprickan, vara sannolikt, så borde visst på något enda ställe en ringa qvarlefva finnas af den ursprungliga sublimationsprodukten; men sådant har ej kunnat uppvisas. Mot teorien om

---

[1] NAUMANN. *Lehrbuch der Geognosi 1854. II B., sid. 98, 99.* »Weit wichtiger als diese erzführenden Gesteinschichten o. s. v.», samt sid. 167: »Die Schwierigkeiten, welche die Structur o. s. v.»

[2] *Verml. Bergsmannaf. Annaler 1853, sid. 4.* Hvaraf bestå de skölar, efter hvilka malmerna i allmänhet uppstiga?

l. c. sid. 15: Hvad det slags skölar beträffar, efter hvilka jernmalmerna i Vermland i allmänhet uppstiga, på hur o. s. v.

Beiträge zur Kentniss Skandinaviens von GUST. SUCKOW, *Jena 1841,* sid. 55 och 63. Und so ist es denn wohl auch kein Sprung im Schliessen, wenn wir auch jene im Gneus-Granite vorhandenen, erzhaltigen Einlagerungen als die Folge einer Injection durch Hitze emporgequollener Erzmassen und somit als die Folge von lauter in einer Linie stattgefundenen Injektionen betrachten.

jernmalmens bildning såsom sublimationsprodukt i en sprickbildning kan i *allmänhet* den invändning göras, att afsättningarne å sprickans begge olika väggar då skulle vara någorlunda lika, och ett spår i gångens midt borde visa den punkt, der afsättningen slutat; men man kan ej heller för ett sådant påstående i naturen finna någon motsvarighet, som bestyrker sprickbildningsteorien.

Med afseende på teorien om jernmalmens utfällning på kemisk väg å bottnen eller i vikar af haf eller sjöar har man visserligen hittills ej kunnat framvisa någon erfarenhet, som fullständigt förklarar malmbildningen, men medgifvas måste, att en sådan åsigt synes mera sannolik än de här förut nämde, då man har ett något liknande bildningssätt för sjö- och myrmalmerna. Men äfven här kan den ganska befogade anmärkningen göras, att om våra magnetiter och blodstenar vore att härleda från i vattnet utfällda oxidhydrater, så borde väl hos dem några rester af den ursprungliga utfällningen förefinnas, som visa den egentliga beskaffenheten af densamma. Någon punkt af våra mäktiga malmlager borde väl kunna hafva varit skyddad från den genomgående metamorfos, som teorien förutsätter. Utfällningsteorien har dock, såsom sades, det företräde framför öfriga deruti, att den bekräftas af företeelserna i naturen, ehuru åtskilligt återstår att förklara i afseende på användningen.

Det finnes nog flere mer eller mindre sannolika teorier för jernmalmsbildningen, men då meningen här icke kan vara att uppräkna alla, torde det anförda för denna gång vara nog.

Ofvan anförda, af hr Carlsson afgifna berättelse om hans observationer på Eldslandet visar, att jernsandslagren äro mycket utbredda i de qvartära bildningarne, samt att jernsanden kan koncentreras på tvenne sätt, dels genom bergsfloders rinnande vatten, dels af hafssvallet. Observationerna gifva äfven vid handen, att jernmalmslagren i strandbankarne uppnått en mäktighet af 1.20 *m* med en längd af 150 *m*, således af den storlek att de varit arbetsvärda, ifall de bestått af fasta, lodrätt stående jernmalmslager af tillräcklig fasthet, men icke allt för stor hårdhet. Under

bildning varande aflagringar af från 0.01 *m* till 1 *m* mäktighet och 10 à 15 *m* bredd syntes efter hela ostkusten. Jernsandlagret är mer eller mindre rent och öfvergår gradvis från ren jernsand, sådan blandad med qvartssand till ren qvartssand, alldeles analogt med de qvartsiga torrstenarna i Sverige och Amerika. Till och med de i våra jernmalmslager som oftast förekommande mineralen, granat och hornblende, saknas icke heller i Eldslandets jernsandsaflagringar.

Om en sådan ansamling af spridda jernmalmskorn kunnat försiggå i de qvartära och tertiära lagren, så torde ej böra bestridas, att samma krafter kunnat samla jernmalmskorn, som härleda sig från grusade bergarter, och aflagrat dem på hafsbottnen eller i flodfåror äfven under andra och äldre geologiska perioder, ty tyngdkraften och vattnets rörelse i haf och floder äro krafter, som städse varit i verksamhet.

Antydningar derom att jernmalmslagren i allmänhet företrädesvis hänvisa på bildningssätt, analoga med dem som förekomma vid rinnande vatten eller vid strandbildningar, hafva icke saknats inom den geologiska literaturen, och dessa åsigter hafva nu genom observationerna på Eldslandet vunnit i styrka, ehuru man icke af dessa observationer kan vara berättigad påstå, att *alla* jernmalmsdepositioner på detta sätt uppstått; ty naturen har ock andra medel, och vi veta, att de olika geologiska skolorna, neptunister och vulkanister, hafva sökt styrka sina påståenden genom att framställa flere mineral, än på våta vägen, än genom smältning, utan att striden derigenom kunnat afgöras till den enes eller andres förmån.

Det vore att tillråda att de, som uppställa teorier om jernmalmernas bildningssätt, ville med noggrannhet studera deras förekomst, ej blott i smärre anbrott i dagen eller på kartor, utan äfven och förnämligast i deras förekomst på större djup, samt derigenom komma till insigt om deras konstanta lagenlighet såväl vid dagytan som på djupet. De skulle då med säkerhet komma till det resultat, att många af de genom läsning inhemtade teorierna föga öfverensstämma med malmernas förekomst i

naturen, och äfven om de ej kunde komma till någon alldeles säker förvissning om sjelfva bildningssättet, skulle de dock slutligen blifva förvissade derom, att jernmalmerna äro en, i geologisk mening taladt, samtidig bildning med de bergarter, som omgifva desamma, och det är detta, som i praktiskt hänseende är af vigt att hafva klargjordt för sig sjelf.

Ant. Sjögren.

Om skiffern med *Clonograptus tenellus* LINNARSSON, dess fauna och geologiska ålder.

Af

JOH. CHR. MOBERG.

(Härtill tafl. 2).

Genom herr professor O. TORELLS välvilliga tillmötesgående har jag varit i tillfälle att närmare granska en del, Sveriges Geologiska Undersökning tillhöriga och hufvudsakligen af G. C. VON SCHMALENSÉE insamlade, fossil från den i gamla skaktet N:o 1 vid Nygård å Hunneberg anstående skiffern med *Clonogr. tenellus* LINNARSSON. Tillsammans med det nämda fossilet, af hvilket nu jemförelsevis fullständiga exemplar anträffats, förekomma äfven två andra graptoliter. *Clonograptus tenellus* skulle, efter hvad man hittills antagit, vara vår äldsta något så när kända graptolit.[1] Då det ju sålunda bör vara af särskildt intresse att erhålla så noggrann kännedom som möjligt ej allenast

[1] Jfr List of the fossil Faunas of Sweden I. — Visserligen anför LINNARSSON i »Geognostiska och palæontologiska iakttagelser öfver Eophytonsandstenen i Vestergötland» (K. V. Akad. H., Bd 9, n:r 7, Stockholm 1871, s. 13) en »*Dictyonema* sp.?», men enligt NATHORST (Om aftryck af Medusor i Sveriges kambriska lager. K. Vet. Akad. Handl., Bd 19, Stockholm 1881, s. 29) torde det af LINNARSSON afsedda fossilet ej vara någon graptolit. Vidare anför BRÖGGER (Die silurischen Etagen 2 und 3, s. 37) från Norges Tessini- och Forchhammerilag, 1 c och 1 d, spår af graptoliter, som af honom anträffades 1879, och omtalar NATHORST 1869 (Om lagerföljden inom Cambriska formationen vid Andrarum. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh., s. 62) att han i Pelturalaget funnit ett exemplar af en graptolit af ovanlig form, men intetdera af dessa intressanta fynd har kunnat läggas till grund för någon artbeskrifning.

om det nämda fossilet, utan äfven om de detsamma beledsagande, framläggas härmed resultaten af min undersökning.

Alla de i meranämda skiffer anträffade graptoliterna utgöras af familjen *Dichograptidæ* tillhöriga, månggrenige, d. v. s. med mer än 4 grenar försedde, former. I all sin mångfald erbjuder denna grupp i fråga om thecornas form och anordning så ringa omvexling, att man vid uppställande af slägtdiagnoserna nödgats uteslutande taga hänsyn till de olikheter, som ega rum i fråga om sättet för förgreningen. Fortgående på den väg, som en gång inslagits, har man slutligen kommit derhän, att de mest minutiösa detaljer af förgreningen användts såsom slägtkarakterer. Såsom ett godt exempel härå må följande anföras. Slägtena *Schizograptus* NICHOLSON[1] och *Trochograptus* HOLM,[2] hos hvilka båda förgreningen fortgår efter samma plan, åtskiljas endast derigenom att å det förra ej anträffats grenar af högre ordning än den 3:dje, under det att man på grund af grenfragment kunnat draga den slutsats att å *Trochograptus* funnits grenar äfven af 4:de ordningen.[3] Att detta ej kan vara förenligt med en sund systematik och att derföre så ej kan fortgå är klart, ty i så fall skulle man, såsom redan TULLBERG[4] anmärkt, snart komma derhän att en mängd slägten uppställdes, hvilka hvartdera ej *kunde* omfatta mer än en art. För närvarande torde härvid ej annat vara att göra än att, fasthållande vid ett mindretal äldre eller mera karakteristiska slägten, utvidga dessas gränser. — Att härvid förfara med vederbörlig smak och framför allt utan onödig vandalism har sig uppenbarligen ej så lätt. Då det ej är min afsigt att här söka åvägabringa en rättelse af dessa förhållanden, hvilket i öfrigt faller utom planen för denna uppsats, skulle jag ej nu vidrört dem, om det ej af vissa skäl

---

[1] Geol. Mag. New Series, Vol. III, 1876; pag. 248, pl. IX, fig. 3.

[2] Tvenne nya slägten af familjen Dichograptidæ LAPW. Öfvers. af K. V. A. Förhandl. 1881, N:o 9, sid. 48, 49; tafl. XII, fig. 3—6, tafl. XIII.

[3] Angående terminologien hänvisas till följande sida.

[4] Skånes Graptoliter II, sid. 15.

varit nödvändigt. Tvänne af de arter, som i det följande skola beskrifvas, äro nämligen af mig provisoriskt inordnade under slägtet *Bryograptus* LAPW.,[1] ehuruväl de strängt taget ej låta sig dermed förena, så framt ursprungliga slägtdiagnoserna skulle orubbligt vidhållas. Jag har dock ansett detta förfaringssätt vida hellre böra följas, än att jag skulle med nya trånga slägtdiagnoser öka den redan nog långa raden sådana.

För vinnande af korthet på samma gång som tydlighet, må här äfven anföras några ord om den terminologi, som i det följande användes. Då det såväl efter HOLMS[2] som mina egna iakttagelser knappast kan vara något tvifvel om att den s. k. funikeln hos slägtena *Dichograptus* och *Clonograptus* m. fl. i allmänhet är (eller åtminstone i yngre stadier varit?) försedd med thecæ, anser jag det vara allt skäl att vid beskrifning af hithörande former i likhet med HOLM[3] antaga siculan såsom utgångspunkt och ställe för första förgreningen. 2:dra förgreningen, som sålunda gifver upphof åt grenar af 2:dra ordningen, eger då rum vid den s. k. funikelns ändpunkter. Af ett dylikt beteckningssätt vinnes ock den fördel, att antalet grenar, som vid en regelbunden dichotomisk förgrening i hvarje särskildt stadium uppkommit eller skulle kunnat uppkomma, blir lättare öfverskådligt. Så t. ex. kunna efter 2:dra förgreningen finnas $2^2 = 4$ grenar, efter n : te förgreningen åter 2^n grenar (af n : te ordningen).

Clonograptus tenellus LINNARSSON sp.

Tafl. 2, fig. 1—3 (och 4?)

1871. *Dichograptus? tenellus* LINNARSSON: Om några försteningar från Sveriges och Norges »Primordialzon». Öfv. af K. V. A. Förh. N:o 6; sid. 794; t. 16, fig. 13—15.[4] — 1876. *Dichograp-*

---

[1] On new british Graptolites. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 5, Vol. 5, 1880, pag. 164.

[2] Pterograptus, ett nytt graptolitslägte. Öfv. af K. V. A. Förh. 1881, N:o 4, sid. 72 och ff.

[3] Tvänne nya slägten af familjen Dichograptidæ. L. a. c.

[4] Äfven utgifven af S. G. U. såsom N:o 10 i serien C.

tus tenellus LINNARSSON: On the Vertical Range of the Graptolitic Types in Sweden. Geol. Mag. New Series, Vol. III, p. 242, samt On the Brachiopoda of the Paradoxides beds of Sweden. Bihang till K. Vet. Akad. Handl., p. 32. — 1876. *Trichograptus tenellus* NICHOLSON: Notes on the Correlation of the Graptolitic Deposits of Sweden with those of Britain. Geol. Mag. New Series, Vol. III, p. 245. — 1880. *Dichograptus tenellus* LINNARSSON: Om försteningarne i de svenska lagren med Peltura och Sphærophthalmus. G. F. F. Bd 5, s. 132 eller S. G. U. Ser. C, N:o 43, s. 1. — 1880. *Dichograptus(?) tenellus* LAPWORTH: On the Geological Distribution of the Rhabdophora. Part III. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Ser. 5, Vol. 6, p. 20. — 1882. *Dichograptus(?) tenellus* BRÖGGER: Die Silur. Etagen 2 und 3, s 37. — 1885. *Clonograptus tenellus*, HERRMANN: Die Graptolithenfamilie Dichograptidæ, LAPW., s. 90. — 1888. *Dichograptus tenellus* LINDSTRÖM: List of the fossil faunas of Sweden I.

Bilateralt subsymmetriskt utbildad, genom en alltjemt fortgående dichotomisk förgrening tillväxande i ett plan vinkelrätt mot siculans längdrigtning, visar sig arten böra hänföras till slägtet *Clonograptus* HALL hos NICHOLSON.[1] De båda från siculan åt motsatta håll utväxande, omkring 2 *mm* långa och knappast 0.25 *mm* breda, primära grenarne ligga gemenligen i rät linie, stundom dock, åtminstone i sitt närvarande skick, med hvarandra bildande en mycket trubbig vinkel (se tafl 2, fig. 3). Grenarne af 2:dra ordningen, som vanligen äro ungefär dubbelt så långa, som en af de primära, bilda med hvarandra en vinkel varierande mellan 75 och 90°. I regel minskas för hvarje ytterligare förgrening divergensvinkeln mellan de dervid bildade grenarne. Så t. ex. har å de af mig undersökte exemplaren divergensvinkeln mellan grenar af 3:dje ordningen i allmänhet hållit sig mellan 60° och 75°. Vinkeln mellan grenar af 4:de ordningen har varit 60° eller något derunder; vinkeln mellan grenar af 5:te — den högsta direkt observerade — ordningen har varit omkring 45°. Då vinkeln mellan ett par grenar varit ovanligt stor, ha också divergensvinklarne mellan de vid de förstnämdas förgrening uppstående grenarne varit större än vanligt för grenar af samma ordning. Grenarne tyckas tilltaga något i längd, i samma mån som deras

[1] 1873, On some Fossils from the Quebec Group of Point Lévis, Quebec. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Ser. 4, Vol. XI, p. 138. — Jfr ock HERRMAN, l. a. c., s. 87.

ordningstal ökas; dock finnas äfven i detta hänseende ej obetydliga variationer. Bredden blir deremot i det närmaste oförändrad, eller åtminstone ytterst svagt aftagande utåt yttersta förgreningarne. Endast der thecor äro synliga bli grenarne skenbart bredare och uppnå då inalles en bredd af ungefär 0.5 *mm.* Grenarne äro i allmänhet raka eller svagt böjde, aldrig undulerande. Thecæ, af hvilka 8 à 10 komma på 10 *mm*, hafva yttre (undre) kanten nästan rak eller — vanligen — svagt konkav, mynningskanten rak, i det närmaste vinkelrät mot grenens dorsalkant; å de starkt hoppressade thecorna bilda mynningskanten och ytterkanten skarp vinkel, utan att dock någon verklig dentikel kunnat iakttagas. Å alla grenar från och med dem af 2:dra ordningen ha thecæ allmänt iakttagits. Äfven å de primära grenarne har jag i ett par fall tyckt mig kunna spåra thecæ, men intet exemplar visar å denna del fullt tydliga sådana.

Arten, som närmast liknar *Clonograptus rigidus* HALL,[1] skiljer sig från denna hufvudsakligen genom sina betydligt (ungefär hälften) smalare grenar. Vidare är divergensvinkeln mellan grenar af 2:dra ordningen ej obetydligt mindre än motsvarande vinkel å den amerikanska arten. I fråga om thecornas längd torde deremot knappast någon skilnad finnas. HALL lemnar å anförda stället ingen mattuppgift, men att döma af de lemnade figurerna synes HALLS art ej hafva flera thecor på en gifven längd än den svenska arten.

Hvad beträffar artens slägtnamn tyckas författarne ha varit märkvärdigt ense, särskildt när man tar i betraktande den omständigheten, att de först anträffade och beskrifna exemplaren voro så ofullständiga att LINNARSSON tydligen ej haft kännedom om initiala partiet.[2] Såsom af synonymiförteckningen synes, vid-

---

[1] Graptolites of the Quebec Group, p. 105, pl. XI, fig. 1—5.

[2] LINNARSSON säger visserligen sjelf, l. a. c., att det fragment, som han afbildar i fig. 14 (skall väl vara fig. 15), synes vara HALLS funikel och de första derifrån utgående grenarne. Jemförelse af LINNARSSONS figur med fullständiga exemplar visar emellertid att det ej alldeles är så förhållandet; å afbildade exemplaret torde af det funikeln motsvarande partiet ej mera vara i behåll än ena

hålla nämligen flertalet författare såsom slägtnamn för denna art namnet *Dichograptus* eller *Clonograptus*, hvilket sistnämda slägte väl knappast kan betraktas annorlunda än som ett underslägte till det förra. Afvikande åsigter om slägtets natur framkastas endast af NICHOLSON och af TULLBERG, i det den förre vill föra *Cl. tenellus* LINRS. till slägtet *Trichograptus* och den senare anser, att arten väl snarast torde tillhöra slägtet *Bryograptus.*[1] Angående de skäl, som legat till grund för de sistnämda författarnes åsigter, kan jag endast gissningsvis yttra mig, hvarom mera längre fram (s. 8) vid beskrifning af nästa art.

Det i fig. *4* afbildade exemplaret synes mig möjligen böra föras till denna art, ehuruväl det företer ej obetydliga olikheter. Oafsedt dess särdeles smala grenar, skiljer det sig ock genom en betydligt större divergensvinkel (cirka 105°) mellan de sekundära grenarne, än som annars är vanlig för denna art. Vidare äro de sekundära grenarne jemförelsevis mycket långa, i det de uppnå nästan mer än sammanlagda längden af de båda primära. På grund häraf torde det måhända vara lämpligast att betrakta denna form såsom en särskild *varietet*, hvilken jag i så fall skulle vilja kalla *hians*.

Arten förekommer hopgyttrad i oerhörda massor, fullständigt täckande skiktytorna. *Var. hians*, som karakteriserats genom beskaffenheten hos initiala partiet och närmast angränsande delar, låter sig tydligen ej särskilja i de fall då endast enstaka grenar föreligga, hvilket ju för det mesta är händelsen. Att afgöra frågan om dess freqvens är sålunda f. n. omöjligt. Af anträffade initialparti tyckes emellertid flertalet tillhöra hufvudformen.

Bryograptus? Hunnebergensis n. sp.

Tafl. 2, fig. 5—7 samt möjligen äfven 8 och 9.

Från den bredare ändan af en kraftig triangulär sicula synas tvänne merendels svagt böjda grenar utgå under en inbördes

halfvans aldra yttersta del, från hvilken utgå två fullständiga sekundära grenar, af hvilka den ena äfven uppbär två fullständiga tertiära sådana.

[1] 1883. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc. Zeitschr. d. d. geol. Gesellschaft, s. 252.

vinkel af 120—135°, omfattande siculans bredare ända. Denna senare lägger sig utmed ena grenen och liksom bildar dennas första theca. Efter det två thecæ (siculan oberäknad) utvecklats å hvardera grenen dela sig vanligen båda grenarne i tvänne, hvilka med hvarandra bilda en vinkel af 60 à 75°. Ingen af dessa grenar kan sägas utgöra en direkt fortsättning af primärgrenen. Äfven de sekundära grenarne kunna efter hvad det tyckes åter dichotomiskt dela sig, hvilket dock aldrig sker förr än på något större afstånd från förra delningspunkten. Grenar af högre ordning än den 2:dre har jag dock ej observerat å *typiska* exemplar. Thecæ, som i regel äro väl framträdande på alla grenarne och utefter dessas hela längd, öfverensstämma till storlek, form och anordning fullkomligt med dem hos *Clonogr. tenellus* LINNARSSON. De jemnbreda grenarne, som thecæ inberäknade ej hafva större bredd än 0.5 *mm* eller något mindre, äro oftast lätt böjde och hafva en ganska vexlande rigtning. De öfre sekundärgrenarne äro nämligen stundom rigtade nästan rätt upp, stundom åter fortgående nära nog i samma rigtning som de primära. De undre sekundärgrenarne gå vanligen temligen horisontelt eller böja sig åtminstone så upp att deras distala delar tendera att intaga denna rigtning.

Någon gång befinnes den ene af primärgrenarne fortgå odelad, under det att den andra är normalt förgrenad. Skulle ett dylikt exemplar blifvit læderadt på så sätt, att sistnämda sekundärgren afbrutits vid eller strax innanför förgreningsstället, skulle detta exemplar ej på något sätt kunna skiljas från en *Didymograptus*. Detsamma är tydligen förhållandet med de yngre ännu ogrenade individ, som ej så sällan anträffas tillsammans med de öfriga. Men just den samtidiga förekomsten af dessa unga alldeles ogrenade exemplar och af de fullständigt, eller allenast å sin ena hälft, förgrenade exemplaren synes mig vara skäl nog för att ej betrakta de förstnämda såsom verkliga *Didymograpti*, äfven om det kan anses ganska möjligt att slägtet *Didymograptus* verkligen på denna väg uppkommit.

Arten förekommer mycket allmänt tillsammans med *Cl. tenellus.* Såsom jag redan förut nämt har det varit med en viss tvekan jag fört denna art till slägtet *Bryograptus* LAPWORTH. Enligt ursprungliga diagnosen skiljer sig detta slägte från *Dichograptus* och *Clonograptus* hufvudsakligen derigenom att sekundära och tertiära grenar utsändas med oregelbundna mellanrum samt att de två primära grenarne, med hvarandra bildande en spetsig vinkel (»but a small angel»), utgå från en tydlig sicula. Hos vår art i fråga är vinkeln mellan de primära grenarne större och förgreningen ganska regelbunden. För att denna art skall kunna subsumeras under *Bryograptus* skulle detta slägte snarast definieras såsom en med Didymograptus-liknande initialparti försedd månggrenig graptolit af mer eller mindre busklik form. Att döma af i Sveriges Geologiska Undersöknings ego befintliga manuskript, har TULLBERG för former liknande den här beskrifna arten ömsom användt namnen *Bryograptus* och *Dichograptus.*[1] Det synes mig ej omöjligt att till grund för TULLBERGS ofvan anförda åsigt, att *Clonogr. tenellus* torde tillhöra slägtet *Bryograptus*, ligger en förvexling eller identifiering af den art, som jag här beskrifvit såsom *Bryograptus Hunnebergensis*, med *Cl. tenellus.* Sak samma gäller måhända äfven beträffande NICHOLSONS försök att tolka *Clonogr. tenellus* såsom tillhörande det af honom uppstälda slägtet *Trichograptus.* NICHOLSON omtalar nämligen sjelf att han af LINNARSSON erhållit en samling af svenska graptoliter, och har nu i denna ingått exemplar af *Clonogr. tenellus* LINRS., så har med all säkerhet deribland äfven funnits exemplar af min *Bryogr.? Hunnebergensis.* Någon annan rimlig förklaring till NICHOLSONS tolkning torde svårligen finnas. *Bryograptus? Hunnebergensis* företer nämligen en betydlig habituel likhet med NICHOLSONS *Trichogr. fragilis* (se Geol. Mag. New Series, Vol. III, 1876. Pl. IX, fig. 2). Slägtdiagnosen (l. c. p. 248) fordrar dock att de primära grenarne, som alltjemt fortlöpa, utsända en rad odelade grenar af andra

[1] Jfr härmed ock terminologien *Bryograptus* (*Dichograptus*) *flexilis* HALL i TULLBERGS ofvan anf. arbete »Ueber die Schichtenfolge des Silurs», s. 247.

ordningen. Att i ett så karakteriseradt slägte inpassa den dichotomiskt förgrenade *Bryogr.? Hunnebergensis*, hos hvilken i öfrigt äfven tertiära grenar antagligen finnas, har ej synts mig lämpligt, ehuruväl jag å andra sidan knappast har något tvifvel om att det just varit exemplar af denna art, hvilka NICHOLSON trott vara *Clonogr. tenellus* LINRS., som han derföre velat föra till sitt slägte *Trichograptus.*

Huruvida de uti *fig. 8 och 9* afbildade exemplaren verkligen tillhöra den art, som här ofvan beskrifvits, derom är jag ej fullt viss. Deras afvikande habitus, som dock i ej ringa mån torde bero derpå att de äro bevarade i svafvelkis och derföre mindre sammanpressade än flertalet exemplar, betingas väsentligen genom större divergensvinkel mellan sekundärgrenarne och ej så tydligt allestädes framträdande thecæ. Å andra sidan hafva dessa exemplar en viss likhet med sådana *Dichograpti*, som dem jag afbildat i fig. 3 och 4, hvilka dock aldrig visa en så väl markerad triangulär sikula eller så tydliga thecæ å primära grenarne. Mellan typiskt utbildade exemplar af *Clonograptus tenellus* och *Bryograptus? Hunnebergensis*, sådana som de i fig. 1 och 5 respektive afbildade, är dock i alla händelser så stor skilnad, att den väl knappast låter sig förklara allenast genom olika bevarings- och inbäddningssätt.

Bryograptus? sarmentosus n. sp.

Tafl. 2, fig. 10—12.

Oregelbundet dichotomiskt förgrenad, busklik form och med något undulerande grenar, hvilka i mån af högre ordningstal tilltaga i längd, men aftaga i tjocklek. Grenarne, som, i jemförelse med dem hos de öfriga i samma skikt anträffade graptoliterna, hafva en påfallande bredd, uppnå vid initialpartiet (der denna är störst) omkring 1 *mm.* Divergensvinklarne äro mycket vexlande, men nästan aldrig öfverstigande och endast sällan upp-

gående till 90°; mellan de yttersta grenarne — sådana af ända till 6:te ordningen ha iakttagits — är vinkeln vanligen omkring 30°. Thecæ, sällan synliga, likna dem hos de ofvan beskrifne arterna, men tyckas ha haft starkare utvecklad dentikel, hvarigenom mynningsranden får något konkav form. Initialpartiet har å de afbildade större fragmenten ej varit fullt tydligt. Fig. 12 visar dock ett, otvifvelaktigt till denna form hörande, fragment, hvaraf tyckes framgå att polypariet bildats genom tvänne, från närheten af bredare ändan af en stark, triangulär sicula under en mycket trubbig inbördes vinkel utgående, grenar, hvilka sedan ytterligare delat sig på sätt, som ofvan beskrifvits. Siculans bredare ända tyckes ha bildat ena primärgrenens första theca. Oaktadt denna art i synnerhet i (eller närmare) sitt initiala parti har ovanligt tjocka grenar, anträffas dock nämda parti merendels i högst fragmentariskt skick, hvadan det synes ganska sannolikt att polypariet ursprungligen varit busklikt utbredt och just derföre blifvit så starkt læderadt vid grenarnes hoppressning i *ett* plan. Mera distala delar träffas deremot ej så sällan i något fullständigare skick.

Genom sättet för sin förgrening bli större fragment mycket lika en *Clonograptus*. Å de i fig. 10 och 11 afbildade exemplaren skulle genom en linie dragen i rigtningen α--β (se fig.) afskiljas ett parti, som nästan gör intryck af att vara ena hälften af en *Clonograptus*. Det tyckes mig dock som skulle i detta fall grenar af samma ordning varit alltför olika utvecklade såväl i fråga om längd som tjocklek. Detta, såväl som förekomsten af fragment sådana som det i fig. 12 afbildade, synes mig dock starkt tala för att tyda artens generiska ställning så som ofvan skett.

Arten förekommer å vissa skiktytor ganska ymnig, men är dock i allmänhet betydligt sällsyntare än de två andra här beskrifne arterna.

Alla i literaturen förekommande uppgifter angående geologiska åldern af den skiffer, i hvilken *Clonograptus tenellus* LINRS. blifvit å Hunneberg anträffad, tyckas stödja sig på den utsago, som lemnats af LINNARSSON, hvilken 1871 först uppmärksammade detta lager. LINNARSSON säger, l. a. c., härom följande: »Vid mitt besök på Hunneberg fann jag i ett brott vid Nygård för första gången en Graptolith i Vestergötlands alunskiffer. Den träffades tillsammans med *Sphærophthalmus alatus* BOECK och tillhör således lagrets öfversta del.» Något längre ned säger han samma sak, i det han såsom fyndort för *Dichogr. tenellus* angifver: »Hunneberg Vestrogothiæ, in parte suprema regionis Olenorum». I enlighet härmed anför LAPWORTH, l. a. c., *Dichogr. tenellus* LINRS. såsom förekommande i »*Olenusbeds*». Såsom tillhörande samma lag anföras äfven *Bryograptus Kjerulfi* LAPW. och *Bryogr. Callavei* LAPW. BRÖGGER berigtigar 1882 (l. a. c.) LAPWORTHS uppgift *för så vidt den rör de båda Bryograptusarterna*, af hvilka åtminstone den förra visas i Norge ligga *öfver* och *ej under* Dictyograptusskiffern. Härmed är tydligen intet sagdt om åldern af *Clonogr. tenellus*, som ej anträffats tillsammans med någon af de ofvannämda Bryograptusarterna. Också angifves af HERRMANN, l. a. c., 1885 *Clonogr. tenellus* LINRS. såsom den äldsta *kända* graptoliten, och äfven i den 1888 utgifna »List of the fossil faunas of Sweden I» anföres detta fossil såsom tillhörande »Olenus Schists». TULLBERG, som för Skånes vidkommande bekräftar BRÖGGERS uppgift om läget af skiffern med *Bryograptus Kjerulfi* LAPW., meddelar år 1883 (p. 252 l. a. c.), under anförande af herr VON SCHMALENSÉE såsom sin sagesman, den upplysningen att i Vestergötland *Dichogr. tenellus* synes ligga öfver Pelturaskiffrarne, men i kontakt med desamma, hvarjemte han tillägger att Dictyonemaskiffer äfven dersammastädes är till finnandes, bildande det yngsta primordiala skiktet. Alla dessa uppgifter resultera sålunda derhän att skiffern med *Clonogr. tenellus* LINRS. skulle vara äldre än Dictyograptus-skiffern.

I de stuffer från Hunneberg, hvilka förelågo mig till undersökning och åtminstone delvis af LINNARSSON sjelf etiketterats, funnos å skifferstyckena med *Clonogr. tenellus* ej andra bestämbara fossil än de ofvan beskrifna, således hvarken någon trilobit eller någon *Dictyograptus flabelliformis*. Sistnämda graptolit täckte deremot alldeles skiktytorna å en del andra skifferstycken, insamlade från samma lokal som de nu förstnämda. Denna Dictyograptusskiffer var särdeles starkt hoppressad och böjd, nästan något vresig. Ett par af stufferna visade å ena ytan flere exemplar af *Sphærophthalmus alatus* BOECK nästan i omedelbar beröring med de af *Dictyograptus* öfverdragne skiktytorna. Det föreföll mig derföre (om nu verkligen, såsom jag öfverallt funnit angifvet, skiffern med *Clonogr. tenellus* låge under Dictyograptusskiffern) högst egendomligt att:

1) Ingen stuff af skiffern med *Clonogr. tenellus* innehöll någon *Sphærophthalmus*.

2) *Sphærophthalmus* deremot förekom äfven här i skikt, som omedelbart gränsade till Dictyograptusskiffern.

3) Ingenstädes utom på Hunneberg hade funnits någon *Clonogr. tenellus* (eller närstående) i Olenidskiffrarnes öfversta del, oaktadt just dessa lager äro kända från en massa fyndorter.[1]

4) Tvärtom hafva graptoliter, som stå *Clonograptus tenellus* och de tillhopa dermed förekommande arterna ganska nära, på många ställen anträffats just i de skikt, som ligga närmast öfver Dictyograptusskiffern.

5) *Dictyograptus flabelliformis* skulle — då ju representanter för slägtena *Clonograptus* och *Bryograptus* förekomme massvis såväl strax ofvan som strax under (näml. å Hunneberg) men ej tillsammans med den nämda arten — genom sitt uppträdande åstadkommit en svårbegriplig lucka i de andra graptolitslägtenas kontinuerliga utveckling.

---

[1] NATHORSTS ofvan (s. 87, not 1) anförda graptolitfynd syntes mig ej kullkasta denna regel.

Dessa omständigheter tycktes mig gifva fullgoda skäl till den förmodan, att skiffern med *Clonograptus tenellus* också i sjelfva verket torde vara yngre än Dictyograptusskiffern. Visserligen utgjorde LINNARSSONS ofvan anförda utsago angående denna sak ett tungt vägande motskäl, men dettas beviskraft försvagades dock i ej obetydlig mån af den omständigheten, att denna utsago afgafs redan 1871, under det att det var först 4 år senare som LINNARSSON urskilde »Dictyonema skiffern» såsom en särskild afdelning från »Regio Olenorum», till hvilken den förut räknades.[1]

För att emellertid förskaffa mig närmare upplysning om läget af skiffern med *Clonogr. tenellus* å Hunneberg, meddelade jag mig med herr G. VON SCHMALENSÉE, som insamlat det af mig nu bearbetade materialet. Och erhöll jag från honom bestämd uppgift, att *skiffern med Clonograptus tenellus å Hunneberg verkligen ligger öfver Dictyograptusskiffern och endast kommer i beröring med Olenidskiffern på sådana ställen, hvarest Dictyograptusskiffern utkilat.* Att herr VON SCHMALENSÉE sjelf ej tillförene offentliggjort sin iakttagelse torde, efter hvad jag tror mig kunnat finna, bero derpå att han ansett skiffern med *Clonograptus tenellus* eqvivalent med »zon med *Bryograptus Kjerulfi* LAPW.» och sålunda dess ålder redan känd i och med BRÖGGERS och TULLBERGS uppgifter (i ofvan anf. arbeten) om läget af sistnämda zon. Om ock medgifvas måste, att mycket talar för en dylik identifiering eller åtminstone parallelisering, har dock en sådan ingalunda blifvit utförd och äfven jag är ej i stånd att till fyllest fastställa en sådan. Men jag hoppas att vid fortgången af mina påbörjade undersökningar öfver våra undre graptolitskiffrar inom kort blifva i stånd att äfven härom lemna bestämdare uppgifter.

[1] Dock tyckes LINNARSSON, efter hvad jag sedan observerat, äfven sedermera, nämligen i de ofvan anförde 1876 och 1880 utgifna arbetena, hafva varit af den åsigt att *Dichogr. tenellus* tillhör Olenidskiffrarne.

Tillägg.

Närmare ett år har förflutit sedan denna uppsats första gången inlemnades till tryckning, hvilken dock på grund af ekonomiska skäl måste uppskjutas. Under mellanliggande tid har jag haft tillfälle att äfven granska en del andra, Sveriges Geologiska Undersöknings Museum tillhöriga, stuffer från Skånes alunskiffrar, delvis insamlade redan 1874 af LINNARSSON. De resultat, som häraf framgått, äro af den art, att jag anser mig nu böra i samband med denna uppsats meddela äfven dessa.

Stufferna ifråga härröra dels från öfversta delen af alunskiffern vid Tosterup, dels från Fogelsång och dels slutligen från Wiarp (helt visst från en vid Jerresta-ån i närheten af Jerresta kvarn, numera Neckebo kallad, belägen lokal). I stufferna från förstnämda stället[1] har jag anträffat ett med säkerhet bestämbart exemplar af den ofvan såsom *Bryograptus? Hunnebergensis* af mig beskrifna graptoliten. Likaledes finnas deri flera exemplar af det fossil jag kallat *Bryograptus? sarmentosus*. Jemte dessa fossil anträffas äfven en *Clonograptus*, som jag dock ej kan säkert till arten bestämma samt *Obolella Salteri* HOLL. De exemplar af *Bryograptus? sarmentosus*, som här anträffats, öka i viss mån min tvekan, huruvida måhända ej ändå slägtnamnet i stället borde vara *Clonograptus*, men afgörande för min åsigt äro de dock ej. En S. G. U. tillhörig, af TULLBERG utförd ritning, försedd med underskriften »*Clonograptus gregarius*. Cellerna 1 *mm* långa. Tosterup vid Stengrafshuset» visar en *Clonograptus*, som med hänsyn till förgreningssätt och grenarnas bredd öfverensstämmer med min *Bryograptus? sarmentosus*. Jag har dock ej kunnat finna något exemplar så fullständigt bevaradt som TULLBERGS teckning angifver. Då jag således ej kan afgöra, huruvida TULLBERG idealiserat sin figur, eller om han verkligen haft för sig något möjligen numera förkommet exemplar, har jag ej velat ut-

---

[1] Lokalen torde med all säkerhet vara stenbrottet vid det s. k. Stengrafshuset.

byta den af mig redan antagna benämningen mot TULLBERGS manuskriptnamn, ehuruväl jag anser det ej osannolikt att samma fossil dermed afses, om ock TULLBERGS figur i så fall förmodligen är betydligt »restaurerad».

Ofvannämda förekomst anser jag tala till förmån för min åsigt att tenellus-skiffern å Hunneberg, som tydligen har motsvarighet i Tosterups öfversta alunskiffer, ligger ofvan lag med *Dictyograptus flabelliformis* EICHWALD.

I skiffern från Fogelsång anträffas exemplar af *Bryograptus? sarmentosus* samt möjligen ock af *Bryograptus? Hunnebergensis*. Jemte dessa förekommer äfven en annan graptolit, som är närstående till om ej identisk med *Clonograptus flexilis* HALL. Enligt TULLBERG (»Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc.», Zeitschr. d. d. Geol. Ges. 1883, s. 247) skulle denna graptolit förekomma i öfre delen af zon med *Dictyogr. flabelliformis* EICHW.[1]

I skiffern vid Jerresta (Wiarp) har jag iakttagit ett graptolitfragment, som möjligen skulle kunna tillhöra *Bryograptus? sarmentosus*. Detta fragment, förekommande i en af *Dictyograptus flabelliformis* EICHW. fyld stuff, tyckes mig ligga å samma skifferyta, som delar af sistnämda fossil. Ehuruväl ingen bestämd slutsats af denna iakttagelse kan dragas, anser jag mig likväl böra meddela den, helst som deraf torde framgå i huru hög grad af behofvet påkallad en grundlig undersökning af hela den skifferserie LINNARSSON kallade »Dictyonemaskiffer» är, innan vi

---

[1] Bland S. G. U. tillhöriga ritningar, utförde af TULLBERG utan angifven skala, finnas 2 figurer, en af betydlig storlek och försedd med underskriften »Dichograptus Augustæ Tullbergi» samt en mindre med underskriften »Bryograptus tenuissimus TULLB. Alunskiffer super zona Dictyonematis. Fogelsång Scania Zona Dichograpti Augustæ», hvilka båda förete ej obetydlig likhet med min Bryograptus? Hunnebergensis, ehuruväl jag ej vågar identifiering med någondera. Å etikett af hr VON SCHMALENSÉE vidfogad de af mig ofvan omnämde stufferna från Fogelsång uppgifvas dessa vara från »Alunskiffer med Dichograptus augustæ TBG». Häraf skulle sålunda framgå att de af mig beskrifne graptoliterna skulle vid Fogelsång förekomma i skikt, som bilda en särskild zon *ofvanför* zon med *Dictyogr. flabelliformis*.

kunna säga oss ega en något så när tillfredsställande kännedom om densammas fauna och dennas följd i lagerserien. De här meddelade uppgifterna torde ock visa att en dylik undersökning af skånska lokaler med säkerhet skall lemna en riklig vetenskaplig skörd.

Förklaring till taflan.

Alla de afbildade exemplaren härröra från Hunneberg och tillhöra Sveriges Geologiska Undersöknings Museum.

Fig. 1. *Clonogr. tenellus* LINRS. *a* i nat. storl., *b* 2 ggr förstorad.
» 2. Samma art. Yttersta grenarne, visande formen af thecæ. 2 ggr förstorad.
» 3. Samma art. Exemplar, hvars primära grenar med hvarandra bilda en vinkel af ungefär 165°. Nat. storl.
» 4. Samma art? *var. hians.* Nat. storl. Se sid. 6.
» 5. *Bryograptus? Hunnebergensis* n. sp. 2 ggr förstorad.
» 6. Samma art. Nat. storl.
» 7. Samma art. Initialparti. 4 ggr förstoradt.
» 8 o. 9. Samma art? Se härom sid. 8. Nat. storl.
» 10 o. 11. *Bryograptus? sarmentosus* n. sp. 2 ggr förstorade. Genom linien α-β afskiljes ett parti, hvars förgrening påminner om den hos *Clonograptus* förekommande. Se vidare texten sid. 10.
» 12. Samma art. Sicula och proximaldel? 2 ggr förstorad.

Om en nyupptäckt fauna i block af kambrisk sandsten, insamlade af dr N. O. HOLST.

Af

JOH. CHR. MOBERG.

(Härtill tafl. 3).

Såsom redan uppsatsens titel angifver, äro de fossil, som här nedan skola beskrifvas, uteslutande anträffade i lösa block. *Spridda* dylika äro anträffade såväl å vestkusten af Ölands sydligaste del, å geologiska kartbladet »Ottenby», som ock vid och på ostkusten af det närmast norr derom belägna kartbladet »Kalmar». *I större mängd* äro de dock endast funne å *vestkusten* af bladet »Kalmar» (mellan Halltorp, Högsrums socken, i N och Mörbylånga i S) samt å de små öar och skär, som finnas i Kalmarsund utefter sistnämda kuststräcka.[1] Ehuruväl intet af de anträffade fossilen kunnat till arten identifieras med något annat förut från fast klyft kändt, synes det dock såväl af fossilens allmänna karakter som ock af blockens petrografiska beskaffenhet och af sättet för deras utbredning med bestämdhet framgå, att vi här hafva att göra med lösslitna delar af lager tillhörande undre kambrium.

Doktor N. O. HOLST, som 1886 vid rekognosering å bladet »Kalmar» iakttog den rikliga förekomsten af dessa fossilförande sandstensblock, var ock den, som först egnade dem särskild upp-

---

[1] Äfven på öfriga delar af Öland samt å skären i vestra delen af Kalmarsund torde den ifrågavarande sandstenen träffas såsom enstaka lösa stenar. Detta framgår också af de sid. 10 och 17 angifna fyndorternas läge.

Vidare har dr HOLST meddelat att han, som deltog i den utflykt, hvilken Deutsche Geologische Gesellschaft 1889 företog till Bornholm, på norra ändan af ön fann flere lösa stenar af denna sandsten, innehållande de för densamma kännetecknande fossilen.

märksamhet.[1] Genom flere års fortsatta insamlingar, i hvilka författaren äfven tagit del, föreligger för närvarande ett ej alldeles obetydligt material, framvisande en ganska stor vexling i bergartens beskaffenhet.

Blocken ifråga hafva tydligen tillhört en kust- eller strandbildning, och inom dylika förekommer som bekant en vexling i bergartens beskaffenhet betydligt oftare än i lager bildade på djupare vatten. Emellertid föra nästan alla de olika bergartstyper, som bland de insamlade blocken kunnat särskiljas, *Discinella Holsti* n. sp., ett särdeles karakteristiskt fossil. Häraf torde man kunna draga den slutsatsen, att oaktadt vexlingen med afseende på bergart flertalet block hafva tillhört lager, som — geologiskt taladt — varit samtidiga. Det gagn, man skulle kunna vänta sig af en på bergartens beskaffenhet grundad klassificering af de olika blocken, blir tydligen på grund af det antydda förhållandet af mindre betydenhet än annars skulle vara händelsen. Det är dock ingalunda omöjligt, att en dylik bergartsbeskrifning skulle kunna lemna någon ledning vid försök att annorstädes i den »kambriska sandstenens» mägtiga, men vanligen blott i tunna, spridda skikt fossilförande lagerserie återfinna lager eqvivalenta med dem, som lemnat dessa block. Jag skall derföre försöka att här nedan äfven lemna en karakteristik af de vigtigaste bergartstyper, som bland de ifrågavarande blocken af mig kunnat särskiljas.

Beskrifning af bergarterna.

Typ a. En *grönaktig*, merendels väl skiktad, finkornig blandning af ljus qvarts, små *hvita glimmerfjäll* och *glaukonitkorn*. De båda sistnämda beståndsdelarne äro isynnerhet ymniga i vissa skikt. Mera sällsynta äro skikt, i hvilka de nästan alldeles undanträngas. I dessa äro stora, rundade korn af klar qvarts det

[1] Å de etiketter, dr Holst 1886 vidfogat dessa block, äro de betecknade som tillhörande Kjerulfi-zonen och således såsom äldre än något af de lager, man känner fast anstående å Öland.

Redan 1884 hade vid rekognosering å bladet »Ottenby» ett enstaka hithörande block anträffats, utan att dock då vidare uppmärksamhet egnades detta fynd.

mest framträdande elementet; äfven fältspatskorn äro der relativt allmänna. Glaukonitkornens mängd, som hos olika block är mycket vexlande, är bestämmande för bergartens färg, hvilken från nästan mörkgrön i de mest glaukonitrika blocken blir allt ljusare och slutligen i de glaukonitfattigaste är i det närmaste hvit med gröna prickar eller punkter. Stundom är bergarten starkt kalkhaltig, stundom saknas all kalkhalt. Å vissa block har den vittrade ytan antagit *rostfärg*, hos andra åter har ej allenast den vittrade ytan utan äfven delar af inre skiktytor jemte de derå synliga fossilens yta dylik färg. I sällsyntare fall har bergarten *brunsvarta fläckar*, hvilket måhända torde bero på inblandning af någon manganförening. Så väl skilda vissa af de varieteter, som hänförts till denna typ, än må synas, visar det sig dock vid genomseende af en större samling omöjligt att dem emellan uppdraga några bestämda gränser, helst som en del af olikheterna torde vara endast sekundära, beroende på en urlakning af eller infiltration i *blocken*.

Block af denna bergartstyp äro ganska allmänna och i dem äro med få undantag funna exemplar af alla de fossil, som i denna uppsats skola beskrifvas.

Typ b. En temligen finkornig sandsten af *ljust blågrå* färg och bestående af ljus kvarts samt mycket sparsamma vittrade ljusgröna korn af glaukonit med ett *kalkhaltigt bindeämne*. *Hvit glimmer saknas* här. Större korn af urberg eller qvarts äro ej så alldeles sällsynt deri inbäddade.

Block af denna typ äro anträffade dels vid udden *SV om Källa*, der förande temligen sparsamt *Discinella Holsti* och fragment af en större Brachiopod,[1] samt vid *Ekerums hamn*,[2] hvarest den är synnerligen rik på nyssnämda *Discinella*.

---

[1] Fossilet i fråga är för fragmentariskt att kunna fullt säkert bestämmas. Det tyckes att döma af de föreliggande fragmenten, som tillhöra såväl dorsal- som ventralskal, hafva varit en *Kutorgina*, ej olik den här längre fram beskrifna *Kutorgina undosa*. Det har dock varit betydligt större; vidare äro dess skarpa koncentriska linier ej så undulerande och dessutom ha skalen — måhända dock ej å yttersidan af väl bevarade exemplar — talrika fina radierande strimmor. Troligen är derföre denna *Kutorgina* att betrakta som en från *K. undosa* skild art.

[2] I ett block från denna lokal bildar bergarten *b* en 3 *cm* tjock lins, om-

Typ c. Består af små rundade, tydligt framträdande korn af *gulaktig qvarts*, förenade af ett *kalkhaltigt bindeämne*. Glaukonitkorn äro här ytterst sällsynta. Bergarten har, hufvudsakligen på grund af qvartsens färg, en *gulgrå till brungrå*, något fläckig färgton. Blocken äro allmänt omgifne af ett mörkbrunt skal, troligen bildadt af en manganförening. Bergarten tyckes stå föregående typ, som äfven ofta (se föreg. sida, not 2) har nyssnämda mörkbruna skal, ganska nära. — Ett block från ej närmare angifven lokal, helt visst tillhörande denna typ, om ock måhända något finkornigare samt med flere glaukonitkorn, visar öfvergång till ett fint konglomerat af något grönaktig färgton.

Block af denna typ äro funne vid *Ekerums hamn* och föra temligen sparsamma men särdeles väl bevarade exemplar af *Discinella Holsti*.

Typ d. En finkornig sandsten af *mörkbrun, nästan svart* färg, beroende på närvaron af en manganförening.[1] Denna bergart anträffas stundom enbart för sig i mindre block men vanligen (i större block) i förening med andra bergartstyper, såsom typerna *a* och *b* samt måhända äfven *c*. Jfr not 2 å förra sidan.

Block af denna bergart äro anträffade vid *Ekerums hamn* samt vid *Halltorp* och innehålla på båda ställena massor af *D. Holsti*.

Typ e. En nästan *rent hvit*, temligen *finkornig*, i vittradt tillstånd ganska *lös* sandsten med ytterst sparsamma glaukonitkorn. *Kalkhalt saknas.* Ej heller anträffas häri några

---

sluten af en mörkbrun, finkornig sandsten (beskrifven såsom bergart *d*), hvilken senare bildar ett omkring 2 *cm* tjockt skikt. Denna sistnämda bergart öfvergår åter i en bergart af typen *a*, på sina ställen dock skild derifrån genom ett 0.5 *cm* tjockt, konglomeratartadt skikt med småblock (korn) af kvartsit och (mera sällsynt) röd fältspat. I alla delar af detta block är *D. Holsti* ymnig.

[1] Vid smältning med kolsyradt natron och salpeter erhölls en starkt grön smälta. Sandstenen tyckes bestå af idel små svarta korn, men vid behandling med (kokande) klorvätesyra försvinner snart den mörka färgen, och en hvit sandsten med sparsamma glaukonitkorn framträder.

glimmerfjäll, men deremot förekomma stundom större korn af qvarts och *klumpar af blågrå lera.*[1]

Block af denna bergart äro anträffade *V om Ekerum* samt å ostkusten, vid *Folkeslunda* i Långlöts socken, å båda ställena förande sparsamt *Discinella Holsti.*

Hufvudsakligen öfverensstämmande med typ *e*, om ock måhända något fastare, är ett ganska groft konglomerat med spridda bollar af mörk qvarts ända till 4 *cm* i diameter, som anträffats på udden SV om Rälla och derstädes för (mycket sparsamt) *Discinella Holsti.*

Typ f. Gulhvit sandsten med mycket *fina qvartskorn* samt jemförelsevis *stora fjäll af hvit glimmer. Kalkhalt saknas.* Glaukonitkorn finnas ej eller äro åtminstone ytterst sällsynta.

Denna bergart, som anträffats vid *Ekerums hamn*, är mycket olik de öfriga typerna. Det är ock den *enda*, i hvilken ej *Discinella Holsti* anträffats. Fragment af flere fossil, alla olika dem, som förekomma i de öfriga bergarterna, hafva anträffats, utan att dock flere än ett enda, nämligen *Kutorgina? alata*, låtit sig någorlunda tillförlitligt bestämma. *Dessa block kunna derföre, åtminstone tills vidare, ej anses tillhöra zonen med Discinella Holsti.*

Beskrifning af fossilen.

Discinella Holsti n. sp.

Tafl. 3, fig. 3—8.

Allmän historik. Mest utbredt och ymnigast förekommande är ett litet, till sin yttre habitus slägtet *Discina* liknande fossil, som dock å skalens inre sida har ett egendomligt utseende, i det att det här visar ett betydligt antal radierande fåror eller åsar. En del af dessa skal äro platta eller nästan plana, andra deremot hafva midtelpartiet mer eller mindre mössformigt utdraget. Liknande fossil äro förut funne i Amerikas Olenellus-

[1] Ett par block insamlade vid Ekerums hamn samt V om Ekerum, alla förande *D. Holsti* enbart, tyckas visa, huru bergartstypen *e* genom rikligare upptagande af glaukonit o. s. v. småningom öfvergår till bergartstyp *a*.

led. Om deras verkliga natur och ställning i zoologiskt hänseende har man der uttalat mycket skilda åsigter. Äfven i Böhmen torde ett liknande, om ock måhända ännu något mera afvikande, fossil vara anträffadt. BARRANDE beskrifver nämligen och afbildar[1] ett sådant fragment, hvilket han antager vara ett isoleradt operculum till en *Hyolithus*, härvid dock förutsättande, alldenstund någon vertikal limb ej kunnat iakttagas å något af de många exemplar som insamlats, att denna del å dem alla blifvit frånbruten. HALL är den förste, som omnämner amerikanska exemplar.[2] Enligt honom skulle fossilen i fråga närmast visa frändskap med *Discina* och vara att betrakta som ett egendomligt Brachiopodslägte, för hvilket föreslås namnet *Discinella*. Andra amerikanska geologer, hvilka beskrifva dessa eller dylika fossil, nämligen BILLINGS[3] och WALCOTT,[4] vilja åter deri se operculum till en Pteropod, för hvilken, hufvudsakligen på grund af beskaffenheten af detta operculum, BILLINGS (l. c. p. 240) uppställt slägtet *Hyolithellus*.

I de stuffer från svensk fyndort, i hvilka meranämda *Discina* liknande fossil ymnigast förekomma, ja nästan täcka skikt-

---

[1] BARRANDE: Système silurien du centre de la Bohême. I partie, vol. III. Prag 1867, pag. 98 »opercule isolé H», pl. 9, fig. 16 H och 17.

[2] HALL: On some new or imperfect known forms among the Brachiopoda etc. 23 Annual report on the regents of the University of the State New York etc. Albany 1873, Appendix G, pag. 246.

Enligt Appendix H, ibidem, är uppsatsen ursprungligen tryckt i Mars 1871 och ett fåtal exemplar då utlemnade. Genom vådeld förstördes derpå tryckeriet och blef omtryckning nödvändig. På grund häraf uppstod mellan HALL och BILLINGS (se nästa not) en prioritetsstrid.

[3] BILLINGS: On some new genus of Palæozoic fossils. The Canadian Naturalist. New Serie. Vol. VI, N:o 2. Montreal 1871. Pag. 215, fig. 3 samt pag. 240. (From the American Journal of Sciences and Arts. Vol. II. July 1871).

[4] WALCOTT: Second contribution to the studies on the cambrian faunas of North America. Bulletin of the United States Geol. Survey. N:o 30. Washington 1886, pag. 141 och ff., pl. 14, fig. 2 c-e.

Ännu sysselsatt med korrekturet till denna uppsats, har jag fått tillfälle att se WALCOTTS just nu hit ankomna arbete »The fauna of the Lower Cambrian or Olenellus zone» (U. S. G. S. Tenth Ann. Rep. 1888—89. Part I. Washington 1890). Detta innehåller dock ej några nya upplysningar angående fossilet i fråga.

ytorna, anträffas ytterst sällan något fossil, som låter sig tyda såsom boningskammare eller dermed hophängande skal till en Pteropod af den typ, som BILLINGS beskrifvit under namnet *Hyolithellus*. Omvändt anträffas ej det *Discina*-liknande fossilet i de stuffer der rörformiga eller *Hyolithus*-liknande fossil äro ymniga. Då härtill kommer den omständigheten, att af fossilen ifråga, såsom redan nämts, allmänt förekomma två slags skal, ett nästan plant och ett mera hvälfdt, har det synts mig nästan alldeles visst, att en olikskalig Brachiopod af egendomlig inre struktur här föreligger, och kommer jag derföre att beskrifva den under det af HALL gifna slägtnamnet.

Beskrifning. Olikskalig Brachiopod. Båda skalen hafva nära kretssund eller något elliptisk omkrets. Det ena är nästan plant, det andra åter, som till formen mycket påminner om slägtet *Ancylus*, är mer eller mindre starkt hvälfdt i sin centrala del, under det att yttre randen äfven här oftast är plan, ja stundom till och med har konvex inre sida å den del af ytterranden, som befinner sig längst bort från apex. På ett afstånd af ungefär $^1/_3$, eller respektive $^2/_3$, från längdaxelns ändpunkter befinner sig apex. Från denna, som å hvälfda skalet bildar spetsen af ett centralt, mössformigt utdraget parti, sluttar skalet åt alla håll, dock ojemförligt starkast mot närmaste skalranden. Båda skalen, som äro uppbygde af flera skallager och hvilkas yttre visar fina skarpa temligen koncentriska linier (tillväxtstrimmor), hafva i friskt tillstånd vacker perlemorartad till metallartad glans och brunaktig färg. Vid vittring blir dock deras färg hvit; utspädda syror angripa ej skalet. Å plana skalets yttre sida intages centrala delen vanligen af en liten konkavitet; mera sällan är denna konkavitet å äldre exemplar fyld af skalmassa eller ock lyft upp så, att dess botten ligger högre än skalets rand. I de sistnämda fallen får man lätt det intrycket, att skalet möjligen här med en del af yttersidan varit fastvuxet vid ett främmande föremål; något dylikt har dock ej kunnat säkert konstateras. I det kupiga skalets inre utstråla från den apex motsvarande fördjupningens midt 14 stycken ränn-

formiga, utåt afrundade fördjupningar (muskelintryck?), symmetriskt anordnade å ömse sidor om längdaxeln; ingen af dessa fåror nå fram till yttre kanten.

Om en linie tänkes dragen genom apex, vinkelrätt mot skalets längdaxel, ligga sex af de nyssnämda fördjupningarne å skalets bakre del, d. v. s. på samma sida om den tänkta linien som längdaxelns, af denna afskurna, kortaste del; de öfriga åtta således på den motsatta sidan, på skalets främre, större del. På yngre individ kunna dessa fåror oftast tydligt iakttagas i den centrala, mössformiga delen; å äldre individ synas deremot de mer eller mindre aflånga rundade fördjupningarne ganska ofta endast å den periferiska delen. På väl bevarade exemplar iakttages stundom å periferiska delen af skalets främre del en svag midtvalk. Tillväxtstrimmor, som å denna äro synlige, visa här en ej obetydlig utbugtning. De två fåror, som närmast gränsa intill meranämda valk, äro något kortare än de närmast derefter följande paren af fåror; de räcka ej heller på långt när så långt upp mot apex som dessa, men komma i stället något närmare skalets yttre rand. Å insidan af plana skalet ha å flere exemplar iakttagits 14 radierande, svaga ribbor eller åsar, anordnade på samma sätt som fårorna i de kupiga skalen. Dessa ribbor tyckas dock alltid nå ända fram till och löpa hop i det uppskjutande apicala partiet.

Följande mått angifva dimensionerna hos en del skal, som blifvit uppmätta så noggrant det på grund af deras obetydliga storlek varit mig möjligt. N:o IV och VI äro plana skal; alla de öfriga hvälfda.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Längd af skalets största diameter	4.25 *mm*	4 *mm*	3.75 *mm*	2.5 *mm*	2.25 *mm*	1.75 *mm*
Längd af den deremot vinkelräta diametern	4.25 » (ungef.)	3.75 »	3.50 »	—	2 »	1.60 »
Apex' afstånd från skalets närmaste rand	1.50 »	1.50 »	1.25 »	1.0 »	0.60 » (ungef.)	0.75 »
Apex' höjd öfver skalrandens plan	—	—	—	—	0.50 »	—

Skalets hvälfning och apex' läge äro mycket föränderliga, utan att dock bestämda varieteter på grund deraf kunna uppställas.

Jemförelse. Såsom redan förut nämts äro liknande fossil förut kända och beskrifna från Böhmen och från Amerika. Sedan nu äfven de svenska exemplaren blifvit närmare kända, kunna vi bättre granska deras inbördes förhållanden. De böhmiska exemplaren äro för fragmentariska att tillåta en ordentlig jemförelse. På det af BARRANDE (å förut anf. ställe) afbildade exemplaret synas å ömse sidor om midtlinien 3 st. fåror, upptagande en cirkelsektor af mindre än 180 graders vinkelöppning; de tilltaga i bredd, men aftaga i längd från de mellersta till de yttersta. Utom dessa fåror synes endast den närmast apex belägna delen af en i symmetrilinien befintlig låg ås. BARRANDES original är en kärna, hvadan det som här angifvits såsom fåror torde ha varit åsar och omvändt. Någon större likhet med de svenska fossilen synas således dessa böhmiska, BARRANDES »bande d 1» tillhörande fossil ej ega, och åtminstone till arten äro de tydligt skilda från de förra.

Det fossil, som HALL beskrifvit under namn af *Discinella*, härrör från »limestone beds accompanying the shales of Quebec group near Troy» och är således från samma fyndort som det fossil, hvilket BILLINGS beskrifvit såsom operculum till *Hyolithus?* (sedermera *Hyolithellus*) *micans*. Enligt WALCOTT lär det också knappast kunna vara något tvifvel om identiteten mellan HALLS *Discinella* och BILLINGS *Hyolithellus micans* (operculum). Anmärkningsvärdt är, att medan HALL för *Discinella* angifver 9 radierande fåror, af hvilka en går från apex till närmaste skalrand och de öfriga äro ställda parvis symmetriskt kring den förstnämda, en anordning som återfinnes å de af WALCOTT lemnade figurerna, BILLINGS angifver för *Hyolithellus micans*, såväl i beskrifning som å afbildning af dennas operculum, 10 parvis stälda radierande fåror. Amerikanska exemplar, som jag genom dr N. O. HOLSTS[1] försorg kommit i tillfälle att sjelf

[1] Denne hade sjelf erhållit exemplaren af WALCOTT, hvadan de kunna anses som autentiska.

undersöka, voro helt platta, af ringa storlek (1 à 1.5 *mm* i diameter) och visade i allmänhet skalets insida temligen illa bevarad. Åtminstone på *ett* dylikt exemplar, en kärna, kunde jag dock med säkerhet räkna 10 radierande fåror eller rättare aftryck efter dessa. Skalets inre tyckes således ej afvika från de svenska exemplaren i afseende på fårornas parvisa anordning, om de ock äro till antalet färre. Äfven om man finge antaga, att fårornas antal ökas i mån af skalets tillväxt, kunna de amerikanska exemplaren på grund af en starkt framträdande olikhet i skalens hvälfning ej anses identiska med vår art, med hvilken de dock i alla händelser torde vara att sammanföra under gemensamt slägtnamn.

Discinella Holsti är funnen i block af alla de ofvan angifna bergartstyperna, med undantag allenast af den med *f* betecknade, och på följande fyndorter: Lunda kanal i Kastlösa socken, Mörbylånga, N om Röhälla, Nordmannaskär, flerestädes i närheten af St. Rör, Rälla och Ekerum, Halltorp, Störlinge i Gärdslösa socken och Folkeslunda m. fl. ställen. Alla de nu nämda lokalerna tillhöra bladet »Kalmar», den förstnämda ligger nära nog midt emellan öns ost- och vestkust, de två sista ligga å ostkusten, men alla de öfriga å vestkusten eller i Kalmarsund. Vidare bör särskildt omnämnas förekomsten Strandtorp — Strandtorpshagen å bladet »Mönsterås» (närmast N om bladet »Kalmar»).

Kutorgina undosa n. sp.

Tafl. 3, fig. 10—12.

Tvänne exemplar af medelstorlek visa en längd af 4 *mm* och 3.5 *mm* samt en bredd af 5 *mm* och 4.75 *mm* respektive. Af fragment att döma har dock arten kunnat uppnå ej obetydligt större dimensioner.

Intet exemplar visar ventrala skalets umbonala del fullt bevarad, dock tyckes det som skulle umbo föga öfverskjuta den raka låsranden. Från umbo faller skalet sakta åt alla håll, bildande en temligen svagt konvex yta med jemn hvälfning.

Dorsala skalet har umbo, som är belägen helt nära låsranden, skarpt markerad, utskjutande, med något slö spets. Det är mera tillplattadt och mindre jemnt hvälfdt än det ventrala. Arean är å intet exemplar fullt tydligt bevarad. Skalet är, såsom ock af de ofvan anförde måtten framgår, något på tvären utdraget; dess främre hörn äro jemnt afrundade. Särdeles karakteristisk är skalens ornering. Tillväxtstrimmorna, som äro starkt framträdande, tyckas nämligen bildade af en rad små bågar. Å ett par exemplar har derjemte iakttagits mera underordnadt uppträdande, korta men skarpa, radielt stående, intryckta linier. Skalet är ganska tjockt och, som det tyckes, bildadt af en hornartad substans.

Förekommer ej sällsynt tillsammans med föregående art i vissa block af bergartstyp *a*. Den är anträffad V om Ekerum, flerestädes i närheten af St. Rör, N om Röhälla, och på Nordmannaskär.

Kutorgina? alata n. sp.

Tafl. 3, fig. 13 och 14.

Slägtbestämningen är osäker; de anträffade fossilen äro alla bevarade såsom kärnor, utgörande aftryck af insidan af dorsalskalet till en brachiopod, som erinrar om *Kutorgina* (jemför t. ex. WALCOTTS afbildningar af dorsalskal till *K. cingulata* (fig. 1, pl. 9, l. a. c.). Bredden ovanligt stor, nästan 3 gånger så stor som längden, främre randen nästan rak eller obetydligt konvex, främre hörnen starkt afrundade, bakre hörnen spetsvinkligt utdragne. Snabelkanterna bilda med hvarandra omkring 135 graders vinkel. Från umbo utgår *å kärnan* en kilformig, mot främre randen bredare, ås. Helt nära främre randen finnes å ömse sidor om och intill denna ås en cirkelrund upphöjning. Strax bakom dessa upphöjningar finnas ännu andra, mindre tydligt begränsade, hvilka baktill sammanflyta med den nyssnämda åsen, tillsammans dermed kring umbo bildande ett upphöjdt halfcirkelformigt parti. Enär, efter hvad jag antager, fossilen i fråga äro aftryck af innersidan till en Brachiopod, motsvara naturligtvis de ofvan om-

talade upphöjningarne fördjupningar (muskelintryck) å skalets insida. Arean tyckes ha bildat trubbig vinkel med öfriga skalet.

3 à 4 exemplar äro funne i block af bergartstypen *f*, anträffade vid Ekerums hamn

Kutorgina sp.

Att måhända ännu en art af slägtet *Kutorgina* är att anteckna från de på Öland insamlade blocken af kambrisk sandsten har jag redan (sid. 105, not 1) anmärkt. Till hvad der blifvit sagdt om denna art må här göras följande tillägg. Bredden, utefter den raka låsranden, tyckes ha varit 8 à 10 *mm* (längden ungefär hälften?). Ventralskalet starkt hvälfdt, med uppskjutande snabel, hvars öfversta del dock ej är bevarad å de anträffade exemplaren. Dorsalskalet nästan platt. Arean vid låsrandens ändar vinkelrät mot skalets angränsande delar. Tillväxtstrimmor grofva. Skalets inre och insida visa talrika fina, radierande strimmor. I skalsubstansen, nu merendels af blåhvit färg, tyckes en hornartad substans ingå.

I bergart af typen *b* äro flere fragment af denna art anträffade i block vid udden SV om Rälla.

Acrothele.

Tafl. 3, fig. 9.

Af detta slägte ha endast skallösa exemplar anträffats. Några för en artbestämning tillräckliga karakterer synas de mig ej ha att uppvisa. Fossilet har nästan cirkelrund omkrets, dock är bakre kanten utefter en längd, som utgör ungefär $^1/_5$ af hela omkretsen, något afplattad. Från apex, som är belägen helt nära bakre kanten, sluttar skalet temligen jemnt mot såväl bakre som främre randen, hvarvid dessa båda partier i apex med hvarandra bilda ungefär rät vinkel. Spår af koncentriska (tillväxt-)strimmor äro synliga.

Det afbildade exemplaret är anträffadt vid stranden mellan Ekerum och Stora Rör i bergart af typen *a*. I block af samma slag, funna V om Ekerum och S om St. Rör, förekomma andra, sämre bevarade kärnor, som troligen äfven äro att räkna till detta slägte.

Obolella?

Tafl. 3, fig. 1 och 2.

Alla exemplar, som anträffats, äro bevarade såsom kärnor. Slägtbestämningen är osäker, enär inga lås- eller muskelintryck å dessa kärnor kunnat iakttagas. Det förefaller mig dock troligare att en *Obolella* (eller *Obolus*) här föreligger, än att det skulle vara en Lingulid. De två afbildade exemplaren, de bäst bevarade, som tydligen tillhöra *en* art hafva nämligen samma kontur utefter kommissuren, således också samma bredd, men äro af olika längd, i det att öfre (bakre) kanterna[1] löpa hop under olika vinkel. Allmänna formen är triangulär med afrundade främre (undre) hörn; främre kanten, som bildar en låg båge öfvergår nämligen med jemn, stark rundning i sidokanterna. Bakre kanterna å hvartdera skalet äro i det närmaste rätliniga, bildande en vinkel något större än en rät å det mindre skalet och något mindre än en rät å det större. Att döma af kärnornas form, ha skalen varit mycket svagt hvälfda, nästan tillplattade samt försedde med talrika, små, koncentriska veck eller fåror.

Det afbildade större skalet visar 9 *mm* i längd, det mindre blott 7.5 *mm*; båda äro 9.5 *mm* breda.

De svenska brachiopoder, med hvilka man på grund af blockens geologiska ålder snarast har att jemföra det här beskrifna fossilet äro *Lingulella Nathorsti* LINRS.[2] och *Mickwitzia* (*Lingula?*) *monilifera* LINRS.[3], den förra anträffad i Kjerulfi-

---

[1] Torde å större skalet snarast vara liktydigt med snabelkanterna.

[2] LINNARSSON: On the Brachiopoda of the Paradoxides beds of Sweden. Bihang till K. Vet. Akad. Handl. Bd 3. Stockholm 1876. Sid. 15, tafl. 3, fig. 29, 30.

[3] SCHMIDT: Ueber eine neuentdeckte untercambrische Fauna in Estland. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de S:t Petersbourg. Sér. 7, Tome 36, N:o 2. S:t Petersbourg 1888. Sid. 21, tafl. 2, fig. 12, 14, 16 m. fl.

laget vid Andrarum, den senare förekommande i Eophyton-sandstenen eller i lag med *Olenellus Mickwitzi* SCHMIDT. Hur ofullständigt den förra än är känd, låter den sig dock lätt skilja från den art, hvarom här är fråga, såväl genom sin större relativa längd som genom sina konvexa bakre kanter. Äfven å *Mickwitzia monilifera* är större skalet mera långsträckt och vidare har detta fossil, att döma efter de afbildningar af mera fullständiga exemplar som SCHMIDT, l. c., lemnat, haft mera jemnt rundad kontur såväl å större som, framför allt, å mindre skalet.

Obolella crassa HALL, sådan den afbildas af WALCOTT,[1] har dorsalskalets form ej olik vår arts, men betydligt mera jemnt rundadt ventralskal.

Funnen tillsammans med *Discinella Holsti* och *Kutorgina undosa* i block af bergartstypen *a*, anträffade vid Stora Rör och Ekerums hamn.

Scenella??

Tafl. 3, fig. 5.

Till detta Gastropodslägte, som enligt WALCOTT (l. c., p. 62, § 132) endast är kändt från Olenellusledet, hör möjligen en liten *Patella* liknande kärna, funnen i block af bergartstypen *a*. Omkretsen är cirkelrund eller har åtminstone nära nog denna form; dess diameter är omkring 8 *mm*. Kärnan bildar en låg, 2 *mm* hög kon, hvars spets tyckes vara svagt urgröpt (eller afbruten?). I fråga om omkretsens form och läget af apex, är fossilet något likt *Scenella? varians* WALCOTT (l. c., p. 127, pl. 12, fig. 2, 2 a), som dock är betydligt högre (spetsigare).

Det afbildade fossilet är funnet vid Stora Rör.

I block af bergartstyp *a*, funna vid V. Ekerum, förekomma ett par andra fossil liknande det nyss beskrifna. Af dessa är det ena mera tillplattadt och har något nappformig spets, det förefaller mig också som vore yttre konturen ej alldeles rund

[1] WALCOTT: L. a. c., p. 114, pl. 10, fig. 1, 1 a—f.

utan snarare nästan mångkantig. Det andra fossilet är mera spetsigt och tyckes ha något hjertformig omkrets. Från spetsen går åtminstone en tydlig köl bort till ytterranden.

Dentalium? cambricum n. sp.

Tafl. 3, fig. 16 och 17.

Ett i landborgsstrandvallen vid Lilla Smedby anträffadt block af nästan hvit, ej kalkhaltig sandsten, som på grund af beståndsdelarnes beskaffenhet är att hänföra till bergartstyp *a*, ehuruväl det i så fall är en från dennas typiska utveckling långt aflägsnad varietet, innehåller i mängd ett litet, mycket karakteristiskt, rörformigt, ej i kamrar fördeladt fossil, hvilket jag om ock med tvekan anser mig böra hänföra till slägtet *Dentalium*.[1] Skalet är förvandladt till ett hvitt, ej kalkhaltigt mjöl, hvadan någon yttre ornering ej kunnat iakttagas; äfven aftryck tyckas vara rent släta. Fossilet, som har (cirkel-)rundt tvärsnitt, afsmalnar hastigt mot spetsen, så att det, med en längd af omkring 3 *mm*, vid mynningen har ungefär 1 *mm* diameter. Det är temligen starkt böjdt, å konkava sidan bildande en cirkelbåge, som med en korda af 3 *mm* har 0.5 *mm* höjd.

Med någon af de af EICHWALD (Lethæa rossica p. 1061—2) beskrifna silurarterna kan denna ej förvexlas.

Hyolithus insularis n. sp.

Tafl. 3, fig. 18.

Kärna. Stora sidan nästan plan eller möjligen med en svag köl längs midten, i skarp vinkel hopstötande med de mindre sidorna och föga eller knappast krökt i längdrigtningen. Dess raka sidokanter bilda med hvarandra en vinkel af 30°. De mindre sidorna, som med hvarandra i stort sedt bilda rät vinkel, äro svagt konvexa och öfvergå i hvarandra under jemn rundning d. v. s. utan att här bilda någon köl. Någon ornering har ej kunnat iakttagas. På en längd af 7 *mm* har det vid mynningen en bredd uppgående till 3.5 *mm*

[1] Intet annat fossil är anträffadt i detta block.

Det afbildade exemplaret är funnet V om Ekerum i kalkhaltig, mörkgrön varietet af bergartstypen *a*. Se vidare det följande.

Hyolithus sp.

I vissa V om Ekerum funna block af bergartstypen *a* (i en ljusare, rostfläckig, ej kalkhaltig varietet, som stundom har mörkbruna fläckar) anträffas *Hyolithus* och andra (mera) rörformiga fossil i mängd.[1] De äro dock här illa bevarade. Bland Hyoliterna tyckes äfven den ofvan beskrifna förekomma, men talrikast förekommande är en annan, visserligen ej olik den förra, men af mera långsträckt form, d. v. s. ej så hastigt tilltagande i bredd. På en längd af 10 *mm* är den vid mynningen endast 3 *mm* bred. Stora sidan är ock alldeles plan eller svagt konkav.

Volborthella?

Tafl. 3, fig. 19.

I ett block af bergartstypen *a* (ej kalkhaltig varietet, med talrika mörkbruna fläckar) anträffadt å geologiska kartbladet »Ottenby» strax Ö om Ölands alunbruk, förekomma å en skiktyta i mängd långsträckta, svagt koniska rör, alla vändande tjockare ändan åt samma håll. I rörets förlängning vid denna ända iakttages i regel ett 1.5 à 2 *mm* långt parti, ofta bestående af lösare material än öfriga delen; det tyckes vara spår af en boningskammare. Röret har möjligen genom tvärväggar varit deladt i många kamrar; detta kan jag dock ej med visshet angifva. Ett af dessa rör är 7 *mm* långt och har en diameter, som i tjockare ändan är 1.2 *mm* samt i smalare ändan, vid den afbrutna spetsen, 0.7 *mm*.

Ehuruväl dessa fossil ej äro nog väl bevarade för att någon sifo å dem kunnat spåras, torde väl likheten med det af Schmidt under namnet *Volborthella tenuis* beskrifna fossilet från Estlands Olenelluslag vara nog stor, att man kan antaga

[1] I dessa block är ej någon *Discinella* anträffad.

det äfven här en *Volborthella* föreligger. Intet annat fossil är anträffadt i detta block.

De ofvan (under rubriken *Hyolithus* sp.) omtalade rörformiga fossilen från V. Ekerum, äro att räkna hit. — I ett block af samma bergart anträffadt å N. Skallarön, strax NO om Kalmar, är ock funnen en *Volborthella*?

Äfven i ett å Kalfholmen anträffadt block af bergartstypen *a* har funnits ett nästan rakt, mot ena ändan tillspetsadt 10 *mm* långt rörformigt fossil, som torde vara af samma slag som de nu senast beskrifne fossilen. Det har i tjockändan 2 *mm* i diameter. Dess yta har möjligen varit försedd med tvärstriering.

Förklaring till taflan.

Fig. 1. *Obolella?* större skalet. — St. Rör. — $^1/_1$.
» 2. Samma art, mindre skalet. — St. Rör. — $^1/_1$.
» 1 a. Konturteckning af båda de föregående figurerna, för att framhålla deras relativa storlek och form.
» 3. *Discinella Holsti* n. sp. Hvälfda skalet. *a* innersidan, *b* innersidans profil. — Ekerums hamn. — $^4/_1$.
» 4. Samma art. Hvälfda skalets inre. — VNV om Rälla. — $^4/_1$.
» 5. Samma art. Plana skalet. *a* inre sidan, *b* innersidans profil. — Mörbylånga. — $^6/_1$.
» 6. Samma art. Hvälfda skalet. *a* yttersidan, *b* yttersidans profil. — S om St. Rör. — $^4/_1$.
» 7. Samma art. Plana skalet. *a* yttersidan, *b* yttersidans profil. — S om St. Rör. — Mellan $^5/_1$ och $^6/_1$.
» 8. Samma art. Plana skalet hos ungt individ. *a* yttersidan, *b* dennas profil. — V om Ekerum. — $^9/_1$.
» 9. *Acrothele*. *a* från sidan, *b* ofvanifrån. — Mellan Ekerum och St. Rör. — $^1/_1$.
» 10. *Kutorgina undosa* n. sp. Dorsalskal. *a* uppifrån, *b* från sidan. — Nordmannaskär. — $^3/_1$.
» 11. Samma art. Kärna af ventralskal? — N om St. Rör. — $^3/_1$.
» 12. Samma art. Ventralskal, med större delen af skalet bevaradt. — St. Rör. — $^3/_1$.
» 13 o. 14. *Kutorgina? alata* n. sp. *a* från sidan, *b* ofvanifrån. — Ekerums hamn. — $^1/_1$.
» 15. *Scenella??* *a* sedd ofvanifrån (venstra kantens konturs upplerad efter motstycket), *b* sedd från sidan. — St. Rör. — $^1/_1$.
» 16 o. 17. *Dentalium? cambricum* n. sp. Fig. 16 aftryck, fig. 17 kärna. — Lilla Smedby. — $^3/_1$.
» 18. *Hyolithus insularis* n. sp. *a* sedd från stora sidan, *b* tvärsnitt vid brottstället. — V om Ekerum. — $^2/_1$.
» 19. *Volborthella?* — Ö om Ölands alunbruk. — $^1/_1$.
» 20. Kärna af rörformigt obestämbart fossil. — S om St. Rör. — Ej fullt $^2/_1$.
Utom detta exemplar — det största som anträffats — har endast *ett enda* dylikt funnits i block, som föra *Discinella Holsti*.

Om en Hemipter från Sveriges Undre Graptolitskiffer.

Af

JOH. CHR. MOBERG.

Ännu för åtta år sedan hade man ej funnit någon antydan om tillvaron af insekter i äldre aflagringar än Devon.[1] Den år 1884 i Gotlands öfversiluriska lager gjorda upptäckten af *Palæophonus nuncius* THORELL & LINDSTRÖM,[2] en skorpion och således ett insektätande djur, lemnade första säkra beviset på insekters tillvaro äfven under silurtiden.[3] Nästan omedelbart derefter kunde CH. BRONGNIART genom berättelsen om fyndet af en insektvinge, *Protoblattina Douvillei* CH. BRONGNIART,[4] i sandsten från Jourques (i dép. Calvados, Frankrike), hvilken sandsten

[1] H. GOSS: On the recent discovery of the wing of a cockroach and two scorpions in rocks of silurian age. Geol. Mag. 1885. New Ser. Dec. 3, Vol. 2, p. 129.

[2] Utdrag ur bref från prof. LINDSTRÖM till M. MILNE-EDWARDS. Comptes rendus des Séances de l'Acad. des Sciences. Paris 1884 (d. 1 dec.) p. 984 samt THORELL and LINDSTRÖM: On a silurian scorpion from Gotland. With one plate. K. V. A. Handl. Bd 21, 1885.

[3] Det dröjde ej länge innan flere dylika tillkommo och det från vidt skilda delar af jorden. I januari 1885 beskrefs (i Nature n:o 796) äfven en *Palæophonus* funnen i Skottland i lager af Ludlow-ålder, således ungefär samtidiga med dem, hvari det svenska fyndet blifvit gjordt. En 1882 funnen, men först hösten 1885 under namn af *Proscorpius Osborni* WHITFIELD beskrifven, skorpion härrör från New York i Amerika och är funnen i lager tillhörande Lower Helderberg Group, således ungefär jemnåldriga med de ofvan anförda *Palæophonus*-förande. (Efter ZITTELS Handb. der Palæont. Abth. II Bd, s. 739).

[4] Sur la découverte d'une empreinte d'Insecte dans les grès siluriens de Jourques (Calvados). Note de M. BRONGNIART présentée par M. A. MILNE-EDWARDS. Comptes rendus des Séances de l'Acad. des Sciences, T. 99. Paris 1884, p. 1164. Se ock ZITTEL l. c., s. 763, hvarest äfven lemnas en afbildning.

anses tillhöra mellersta silur, gifva direkt bevis för insekters existens under en ännu något äldre tid.

Genom ett meddelande af prof. G. F. MATTHEW[1] fästes min uppmärksamhet på detta sistnämda fynd och föranleddes jag att ånyo granska en af mig hösten 1890 vid Killeröd (nära Flagabro i Skåne) insamlad och Undre Graptolitskifferns öfversta del tillhörig stuff, som visade ett fragment af ett för mig obestämbart fossil, men hvilket, efter hvad jag ville erinra mig, något påminde om en insektvinge. Vid förnyad granskning tycktes mig verkligen fossilet i fråga ej olikt vingar af vissa Hemipterer. Då jag vidare härom rådfrågade den kände entomologen akademieadjunkten THOMSON i Lund, afgaf denne efter undersökning af fossilet det utlåtande, att han ansåg detsamma vara främre vingen af en Hemipter, närstående det nu lefvande slägtet *Phytocoris*.[2] På grund af detta utlåtande af en framstående fackman, har jag ansett mig böra offentliggöra ett meddelande om fyndet jemte en afbildning af fossilet.

Visserligen är mitt material alltför obetydligt (endast det afbildade stycket jemte motstycke föreligga) att derpå grunda en verklig diagnos, men då å andra sidan bifogande af ett artnamn ej så litet bidrager att i minne bibehålla ett fossil, får jag härmed för det ifråga varande föreslå namnet *Protocimex siluricus* n. g. et sp.

Att i en hafsaflagring träffa talrika lemningar af en landbeboende insekt är tydligen ej att hoppas, dock torde det ej få anses omöjligt att, om uppmärksamhet fästas dervid, kommande fynd skola lemna närmare upplysning äfven om det redan gjorda. Oafsedt de rent paleontologiska upplysningar, som måhända genom kompletterande fynd skulle kunna hemtas, är det tydligen af ej ringa intresse att med full bestämdhet kunna påvisa tillvaron af luftandande (landbeboende) djur under så aflägsen tid, som den, på hvilken undersilurens äldsta lager bildades.

---

[1] Presidents annual address. Bulletin N:o IX of the Nat. Hist. Soc. of New Brunswick.

[2] Äfven fossilt i bernsten enl. ZITTEL, l. c.

Fossilet i fråga insamlades under mitt arbete som extra geolog vid Sveriges Geologiska Undersökning och är nu öfverlemnadt till dess museum. Önskvärdt vore, om någon fackman hade tillfälle att der närmare undersöka detsamma.[1]

Fossilet synes vara en framvinge, hvars yttre rand är tydlig och klar; å inre randen synas derjemte otydliga intryck af andra kroppsdelar, möjligen bakre vingen eller thorax. Intet spår af ursprungliga materialet är synligt. Vingkärlens främre delar äro enkla, ogrenade, yttre (bakre) delarne deremot fint förgrenade.

För den, delvis säregna, graptolitfauna, som anträffats tillsammans med *Protocimex siluricus*, skall jag lemna redogörelse i ett af denna tidskrifts närmast följande häften. Redan här må dock omnämnas att dessa graptoliter, eller rättare deras aftryck i skiffern, äro utomordentligt väl bevarade, vittnande således äfven de om denna finkorniga skiffers ovanliga förmåga att bevara äfven de finaste detaljer.

[1] Enl. senare meddelande från dr N. O. Holst hafva professor O. M. Reuter i Helsingfors, sedermera aflidne konservator F. W. Meves samt konservator S. Lampa, hvilka besett fossilet, samstämmigt förklarat, att det i hög grad liknar en hemiptervinge.

Förklaring till figurerna.

De medels autotypi framställda figurerna 1 och 2 afbilda båda samma stuff men sedd i olika belysning, hvilkens rigtning å figurerna angifves genom vidstående pilar. Såsom en granskning af figurerna torde utvisa, har den förändrade belysningen ej vållat någon större olikhet i fråga om fossilets utseende. Att konstatera just detta förhållande har varit enda afsigten med lemnande af mera än *en* figur.

Båda figurerna visa föremålet 6 gånger förstoradt.

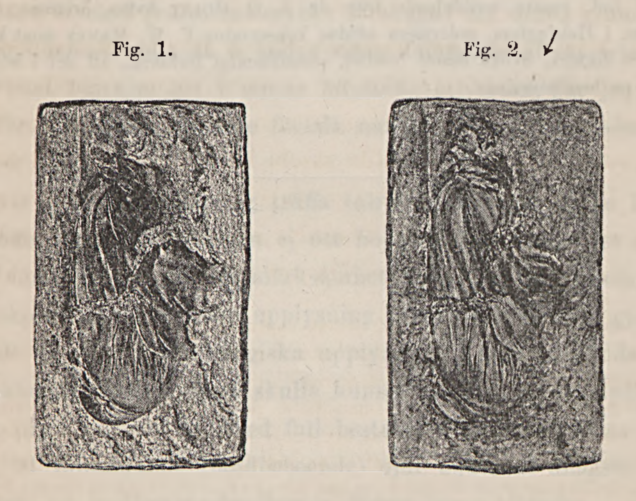


Fig. 1. Fig. 2.

Protocimex siluricus n. g. et sp.

Om tvenne *Gyroceras*-formigt böjda *Endoceras*-arter.

Af

GERHARD HOLM.

(Härtill tafl. 4—6).

Inom slägtena *Cyrtoceras* och *Gyroceras*, såsom de intill allra senaste tiden allmänt uppfattats, hafva *Nautilid*-former af skilda typer sammanförts. Bortsedt från den enkla mynningen har nemligen hufvudkaraktären endast och allenast utgjorts, för *Cyrtoceras* af skalets i ett plan hornformiga böjning,[1] för *Gyroceras* af en öppen spiral, bildad endast af en eller ett par vindningar i ett plan. Med rätta har emellertid HYATT framhållit, att hos Cephalopoderna skalrörets böjning ej är af någon väsentligare betydelse för den naturliga grupperingen samt derföre ej, såsom hittills varit brukligt, bör gälla såsom hufvudkaraktär vid familj- eller slägtindelningen.[2] HYATT påpekar nemligen, att slägtena *Cyrtoceras*, *Gyroceras* och *Nautilus* såsom de hittills begränsats hvar för sig innesluta representanter af alla de olika utvecklings-

[1] Det definierades i korthet af dess uppställare GOLDFUSS — H. T. DE LA BECHE, Handbuch der Geognosie bearbeitet von H. VON DECKEN, sid. 536, noten — »Halbmondförmig gebogene *Orthoceræ*».

[2] I korthet har HYATT sammanfattat detta sålunda: »The generic terms *Cyrtoceras*, *Gyroceras* and *Nautilus* are really only descriptive terms for the different stages in the developement of an individual and also the different stages in the developement or evolution of the series of adult forms in time. In other words, each of these genera as now used, include representatives of all the different genetic series of Tetrabranches, which are either young shells in the corresponding stage of growth or adult shells in the corresponding stage of evolution». — HYATT, A. Genera of fossil Cephalopods, sid. 254. — Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 22 (1883).

serierna hos *Tetrabranchiaterna*. Dessa äro antingen ungar i ett motsvarande tillväxtstadium, eller fullvuxna individer i det motsvarande utvecklingsstadiet. Namnen *Cyrtoceras*, *Gyroceras* och *Nautilus* nedsjunka alltså i sin allmännaste betydelse från slägtnamn till deskriptiva termer, betecknande olika utvecklingsstadier, vare sig hos individen eller inom artserierna.

Inom *Endocerernas* formserie synes nästan uteslutande raka skalformer förekomma. *Gyroceras-* och *Cyrtoceras*-former med sifonen byggd såsom hos *Endoceras*, eller med andra ord i öppen spiral hoprullade eller endast hornformigt böjda *Endoceras*-arter, tillhöra märkvärdigt nog yttersta sällsyntheterna, medan motsvarande *Nautilus*-former äro helt och hållet okända. Af *Cyrtoceras*-form är inom *Endoceras* endast tvenne arter beskrifna och af *Gyroceras*-form hittills ingen enda. Då tvenne af mig funna *Endoceras*-arter, af hvilka åtminstone den ena med full säkerhet är en *Gyroceras*-form, alltså utfylla en lucka inom *Endocerernas* formserie, torde en beskrifning af desamma vara af intresse.

De tvenne hittills kända *Cyrtoceras*-formerna af *Endoceras* äro: *Cyrtocerina typica* BILL. och *Cyrtocerina Mercurius* BILL.[1] BILLINGS, som hänför dem till *Cyrtoceras*, uppställer dock för dessa tvenne arter underslägtet *Cyrtocerina*. Detta karakteriseras af BILLINGS endast på följande sätt: »*Fossil Nautilidæ* having the general characters of *Cyrtoceras*, but with a lange siphuncle on the dorsal side (or on the side of the concave curve)». Båda arterna, af hvilka den ene förekommer i Black River limestone och den andra i öfre delen af Quebec group, således i lägre delen af Undersilur, i Canada, äro mycket ofullständigt kända. Enligt BILLINGS beskrifning är sifonalröret mycket stort, hos *C. typica* $^1/_3$—$^1/_4$ af skaldiametern samt hos *C. Mercurius* $^3/_4$ af skalets tvärdiameter, men detsammas byggnad föröfrigt ej iakttagen. HYATT[2] uppgifver dock beträffande sifonen, att septaltuberna (»the funnels») öfverensstämma med

---

[1] BILLINGS, E. Palæozoic fossils, Vol. 1, sid. 178 samt 193—194.

[2] Anf. st., sid. 266.

dem hos *Piloceras*, hvilket slägte åter enligt FOORD[1] har sifonalröret byggdt såsom hos *Endoceras*. HYATT, hvilken upptager *Cyrtocerina* såsom provisoriskt slägte under familjen *Endoceratidæ*, betraktar emellertid detsamma: »as still very uncertain, since there are not enough forms known to characterize it properly, or make sure that it did not have sheaths, and endosiphon.»

De härnedan beskrifna formerna från det *Skandinavisk-Baltiska* silurområdet öfverensstämma genom sifonalrörets storlek, läge och byggnad fullkomligt med typiska *Endoceras*-arter och skilja sig endast genom skalrörets starka böjning samt möjligen genom tvärsnittets härmed sammanhängande något elliptiska form.[2] Härigenom öfverensstämma de åter med *Cyrtocerina* enligt BILLINGS och HYATT'S definition på detta slägte, med undantag af att böjningen, åtminstone hos den ena arten (*E. hircus*) är *Gyroceras*-artad och sannolikt uppgått till omkring 1 $^1/_2$ vindning. Då mellan *Cyrtoceras*- och *Gyroceras*-artadt böjda former i allmänhet alla möjliga öfvergångar förekomma, finnes ingen som helst grund att ens subgeneriskt skilja dessa från hvarandra. De nu föreliggande arterna hänföras derföre af mig till *Cyrtocerina* BILL., hvilket slägte, då sifonalrörets byggnad är den väsentligaste karaktären, böjningen en vida underordnad, bör betraktas såsom underslägte af *Endoceras* och innefatta de starkare böjda formerna af detta.

1. **Endoceras (Cyrtocerina) hircus** nov. sp.

Tafl. 4, fig. 1—3, tafl. 5, fig. 1—5.

Endast tvenne exemplar äro kända, båda från Öland. Det fullständigaste (tafl. 4, fig. 1—3, tafl. 5, fig. 1—2) är funnet af

---

[1] Cat. foss. Cephal., Vol. 1, sid. 157.

[2] Äfven hos vissa typiska *Endoceras*-arter är skalröret böjdt, ehuru böjningen är svag, så att den ej tydligt framträder hos mindre fragment, medan den deremot hos fullständiga exemplar är mycket tydlig. Detta är t. ex. förhållandet hos *Endoceras vaginatum* SCHLOTH. Hos ett nästan fullständigt exemplar af denna art från Ljung i Östergötland uppnår på en längd af 300 *mm* konkavsidans båge en höjd af 5 *mm* och konvexsidans 8 *mm*. Hos samma art är äfven skalets tvärgenomskärning svagt elliptisk. Äfven hos *Piloceras* SALT. skall skalet vara svagt böjdt.

mig 1882 i grå Lituitkalk i de gamla stenbrotten vid Vedby nära Horns kungsgård i Högby socken. Det visar boningskammarens bas jemte 24 luftkammare, men skalets äldsta tredjedel saknas. Äfven der skalet är bibehållet, är ytan starkt anfrätt, hvarföre skulpturen ej skarpt framträder. Det andra exemplaret är samladt äfvenledes 1882 af S. A. TULLBERG vid Persnäs, att döma af bergarten likaledes i den grå Lituitkalken samt tillhör Sveriges Geologiska Undersöknings museum. Det är ännu ofullständigare, men utgöres af en del af skalets äldre hälft, fast äfven här sjelfva spetsen saknas. Exemplaren fullständiga emellertid hvarandra, i det genom kombinering af desamma artens *Gyroceras*-form tydligt framträder.

Beskrifning. *Skalet* något sammantryckt från sidan, *Gyroceras*-artadt böjdt, med sannolikt omkring $1^1/_2$ vindning. Det tilltager temligen hastigt i tjocklek idet tillväxtcoefficienten är ej fullt $^1/_5$. Skalrörets tvärgenomskärning något elliptisk eller oval, med spetsigare ändan vänd mot ventralsidan (konvexsidan), och tvärdiametern $^6/_7$ af dorso-ventraldiametern. Vid boningskammarens bas är den senare diametern 36 *mm*. Under en sträcka af 80 *mm* (115 *mm* på konvexsidan, 55 på konkavsidan) närmast bakom boningskammaren förekomma 24 luftkammare. Dessas höjd i midtlinien alltså i medeltal något öfver 3 *mm*. Mot skalets spets blifva de något lägre. Såväl boningskammarens form och storlek som mynnings form är okänd.

Septa närmare boningskammaren starkt böjda, närmare skalets spets svagare. De äro snedt infogade, i det deras ventrala rand skjuter längre fram än den dorsala. Ett mot skalet vinkelrätt tvärsnitt träffar derföre i medelplanet på dorsalsidan det andra i ordningen af de framför liggande septa från det, hvars ventralkant genomskurits.

Sifonalröret mycket stort, marginalt, vid dorsalsidan. Detsammas diameter är $^2/_3$ af skalets, hos exemplaret från Persnäs är den, åtminstone närmare spetsen, något mindre. Det har samma form som skalet. Tvärsnittet är derföre äfven något elliptiskt. Septaltuberna (»the funnels») utbildade fullkomligt såsom hos

Endoceras, korta, nående endast till nästföljande septum. Öfvergången mellan dem och septum afrundad. Hela deras mot luftkamrarne vända sida bildar en grund ränna. De böja sig derföre något utåt invid följande septum, men sjelfva deras bakkant, hvilken trattformigt fogar sig in i mynningen af dettas septaltub böjer sig åter inåt. Hos exemplaret från Vedby är hela sifonalröret utfylldt af bergartsmassa, men hos det från Persnäs framträder närmare skalets spets, der sifonalröret är blottadt och delvis upprepareradt, en långsträckt *endocon* med afrundadt tvärsnitt. Den är utfylld af bergartsmassa, men omgifves af kristallinisk kalkspat. Alltså öfverensstämmer denna form med de typiska *Endoceras*, äfven genom förekomsten af en sifonalskida ini sifonalröret.

Skalets skulptur. Hos båda de kända exemplaren är skalytan mer eller mindre upplöst, hvarföre några finare skulpturdetaljer ej kunnat urskiljas. Skulpturen synes hafva utgjorts af afrundade tillväxtlinier, hvartill på skalets yngre del äfven komma svaga, oregelbundna tillväxtvalkar, uppkomna derigenom, att somliga tillväxtlinier utvecklats starkare och blifvit mycket breda. Tillväxtlinierna bilda, åtminstone på skalets kamrade del, ett afrundadt lateralsadelpar, en oparig dorsalbugt, samt en bredare och något starkare oparig ventralbugt.

2. **Endoceras (Cyrtocerina) Schmidti** nov. sp.

Tafl. 6, fig. 1—2.

Endast det här beskrifna och afbildade exemplaret är bekant. Det påträffades af mig 1884 vid godset Kandel i Estland i de fossilrika stenbrotten i understa delen af *Schicht C 1 a*, eller lägsta delen af Fr. Schmidt's *Echinosphæritenkalk*, hvilken på grund af det massiva uppträdandet af *Endoceras Barrandei* Dew. närmast motsvarar gränslagren mellan den röda och grå Lituitkalken på Öland. Exemplaret är ytterst ofullständigt och utgöres endast af ett fragment af skalrörets ena sida, omfattande en längd af 14 luftkammare, samt visar aftrycket af det bortfallna

sifonalröret, hvilket dock genom gipsafgjutning har erhållits i relief. På grund af skalets olika form, betydligare storlek och högre luftkammare, visar det sig, trots sin ofullständighet, med säkerhet vara skildt från föregående art.

Beskrifning. *Skalets* fullständiga form kan ej med säkerhet bestämmas. På grund af detsammas mycket långsamma afsmalnande torde det hafva varit långt och alltså, trots den svaga böjningen hos det föreliggande fragmentet, äfven varit *Gyroceras*-artadt böjdt. Spiralens diameter måste i så fall varit betydligt stor.

Septa sneda, till formen ungefär såsom hos föregående art. Luftkamrarne deremot betydligt högre. Deras höjd i skalets medellinie ungefär 6 *mm*.

Sifonalröret mycket stort, marginalt, liggande på konkavsidan, afsmalnande lika svagt som skalröret. Detsammas diameter sannolikt nära på hälften af skalrörets. Septaltuberna såsom hos föregående art, endast nående till närmaste septum, samt på utsidan konkava genom en grund, bred, rännformig insnörning. De afvika dock derigenom, att de omedelbart framför nästföljande septum hafva en, om också svag, valkformig uppsvällning.

FÖRKLARING TILL FIGURERNA.

TAFL. 4.

Tafl. 4.

Endoceras (Cyrtocerina) hircus nov. sp.

Fig. 1.—3. Fragmentariskt exemplar med boningskammarens bas jemte 24 luftkammare bibehållna. Skalet är till öfvervägande del förstördt, och äfven der det finnes qvar, såsom under en sträcka längs ventralsidans midt, är det anfrätt, hvarför finare skulpturdetaljer ej framträda. — *Grå Lituitkalk.* Öland, Högby socken, Vedby. — G. Holm.

» 1. Sedt från venstra sidan.

» 2. Sedt från ventralsidan.

» 3. Längdgenomskärning i medelplanet, visande boningskammarens bas, det stora sifonalröret och de låga luftkamrarne.

TAFL. 5.

Tafl. 5.

Endoceras (Cyrtocerina) hircus nov. sp.

Fig. 1—2. Samma exemplar som tafl. 1.
» 1. Tvärgenomskärning vid 16:de luftkammaren från boningskammaren.
» 2. Tvärgenomskärning vid 24:de luftkammaren från boningskammaren.
» 3—5. Fragment af skalrörets äldre del, betydligt skadadt. Vid den smalare ändan är endast en del af detsammas konkava sida jemte sifonalröret bibehållet, hvarföre skalrörets hela bredd här ej framträder. — *Grå Lituitkalk.* — Öland, Persnäs. — S. A. Tullberg. S. G. U.
» 3. Sedt från högra sidan, visande tillväxtliniernas förlopp.
» 4. Del af fragmentets venstra sida närmast spetsen, förstorad $^2/_1$ ggr., visande luftkamrarne i längdgenomskärning, samt sifonalröret upprepareradt, hvarigenom den af bergartsmassa utfyllda, af kristallinisk kalkspat omgifna endoconen framträder.
» 5. Tvärgenomskärning af skalröret, visande sifonalrörets storlek. läge och form.

TAFL. 6.

Tafl. 6.

Endoceras (Cyrtocerina) Schmidti nov. sp.

Fig. 1—2. Fragment af skalrörets venstra hälft omfattande en längd af 14 luftkammare. Sifonalröret är utfallet och återstår endast aftrycket af detsamma. Skalet är till betydlig del bortfallet hvarigenom septa framträda, och, då detsamma är bibehållet, är dess yta anfrätt, så att ingen skulptur är synlig. — *Echinosphæritenkalk, Schicht C 1 a.* — Estland, Kandel. — G. Holm.

» 1. Sedt från utsidan.

» 2. Gipsafgjutning af den på konvexsidan nästan i medelplanet, på konkavsidan närmare utsidan gående brottytan jemte håligheten efter sifonalröret, hvarigenom detta senare framträder i sin naturliga form samt visar de i septa öfvergående septaltuberna. Det yngsta septum är äfven i relief synligt i afgjutning.

Om kloritoid och bergbeck i ett qvartsbrott på Kolmården.

Af

A. E. Törnebohm.

Våren 1891 tillställdes mig genom herr ingeniör J. E. Sederholm en till utseendet något ovanlig stenklump med anhållan om att jag skulle bestämma dess natur. Stenen uppgafs hafva blifvit funnen sittande i qvarts, som användes vid Reijmyra glasbruk, hvilken qvarts brutits i brukets på Kolmården belägna qvartsbrott.

Den temligen stora, omkring 9 *kg* vägande stenen visade sig makroskopiskt bestå af en mörkt smutsbrun, temligen lös och ganska finkornig massa. Men enär stenen setat invuxen i storkristallinisk qvarts, torde det kunna tagas för gifvet, att dess ursprungliga substans äfven varit storkristallinisk, och att således dess nuvarande finkorniga beskaffenhet uppkommit i följd af omvandling. Det hela såg ut att vara någon slags psevdomorfos. Massans finkornighet tillät icke någon närmare bestämning utan mikroskopisk undersökning; jag företog derför en sådan och fann då, att massans hufvudbeståndsdelar voro muskovit och klorit, samt ett annat grönt mineral, som jag ej kunde tolka annat än såsom *kloritoid* (*ottrelit*). Då nu detta sist nämda mineral ej, mig veterligt, förr blifvit funnet i Sverige och för öfrigt ej plägar förekomma under sådana omständigheter, som de i förevarande fall, så syntes mig fyndet hafva ett specielt intresse, hvarför jag beslöt att göra ett besök på stället i förhopp-

ning att der vinna icke blott närmare upplysning om förekomstsättet, utan äfven ett rikligt undersökningsmineral. Att detta sistnämda skulle lyckas, derom ansåg jag mig så mycket säkrare, som i beskrifningen till det geologiska kartbladet »Stafsjö», inom hvars område qvartsbrottet ligger, finnes om detsamma angifvet, att »såväl i fältspaten som i qvartsen träffas granater jemte serpentin(?)». Jag antog nemligen, att hvad som här omtalades såsom »serpentin(?)» var af samma natur som den ofvan omnämde stenen, hvilkens massa makroskopiskt har en viss likhet med serpentin.

I medlet af sistlidne september gjorde jag det tilltänkta besöket vid qvartsbrottet. Detta är beläget i Krokeks socken i en liten bergkulle strax Ö om den punkt, der vägen från Stubbetorp till St. Mossen går öfver bäcken från Stubbetorps Sarfgöl. Hufvudbergarten i trakten är en rödlett, medelkornig urgranit, i hvilken större och mindre partier af dels grå, dels rödaktig, mycket tydlig gneis äro ojemnt inblandade. Närmast qvartsbrottet är bergarten temligen ren granit, och så tycktes fallet vara äfven vid ett par andra mindre dylika brott i närheten. Alla brotten äro öppnade på pegmatitkörtlar med jemförelsevis liten längdutsträckning i förhållande till bredden.

I den pegmatitkörtel, på hvilken Reijmyra qvartsbrott är öppnadt, befunnos qvartsen och fältspaten utskilda hvar för sig i partier med ända till 3 à 4 *m* i tvärmått, men derjemte förekommo de äfven sammanvuxna till skriftgranit, hvilken å sin sida jemväl bildade större klumpar. Af glimmer förefanns både biotit och muskovit, den förra såsom tunna blad invuxna i vissa fältspatpartier, den senare såsom tjockare bladpackor invuxna i skriftgraniten. Accessoriskt träffade jag granat, litet andalusit och bergbeck, om hvilket sist nämda mera längre fram. Deremot kunde jag till en början ej upptäcka något af den gröna massa jag sökte. Först efter en stunds letande fann jag i de kring det för tillfället vattenfyllda brottet liggande varphögarne ett par mindre bitar af något, som såg ut att vara af samma natur som den ofvan omtalade stenen. På en af dessa bitar syntes 3

eller 4 i en zon liggande skrofliga kristallytor, påminnande om dem i fältspatens prismazon; de öfriga visade inga regelbundna former.

När jag efter hemkomsten mikroskopiskt undersökte de funna bitarne befanns det, att de väl bestodo af muskovit och klorit, men innehöllo blott helt litet kloritoid. Deremot funnos i ett par af dem små polysyntetiska granatpartier. Säkerligen äro emellertid äfven dessa bitar psevdomorfoser efter samma ursprungliga mineral, som det först omnämda stycket. Detta blef det emellertid nu dubbelt önskvärdt att närmare undersöka, och på min derom framställda begäran ställdes det välvilligt till min desposition af dess egare, disponenten vid Reijmyra glasbruk, hr O. Kellgren.

Såsom redan nämdt är den först omtalade stenen temligen stor; den har en oregelbunden, något långsträckt form, är trubbigt tillspetsad i den ena ändan och tvärt afhuggen i den andra Dess längd är 25 *cm*, dess största bredd 16 *cm*. Dess begränsningsytor äro småskrofliga, men för det mesta någorlunda plana. De flesta af dem äro groft refflade i till utseendet godtyckliga riktningar. Dessa refflade ytor bilda stundom inspringande vinklar och torde utan tvifvel vara aftryck af qvartsytor. I en inspringande vinkel sitter t. o. m. något qvarts qvar. En temligen smal, parallelt med stenens längdriktning liggande, ej refflad yta kan möjligen uppfattas såsom en till det ursprungliga mineralet hörande prismayta. Den tvärt afskurna ändan är något cylindriskt konkav och starkt repad, tydligen en slintyta.

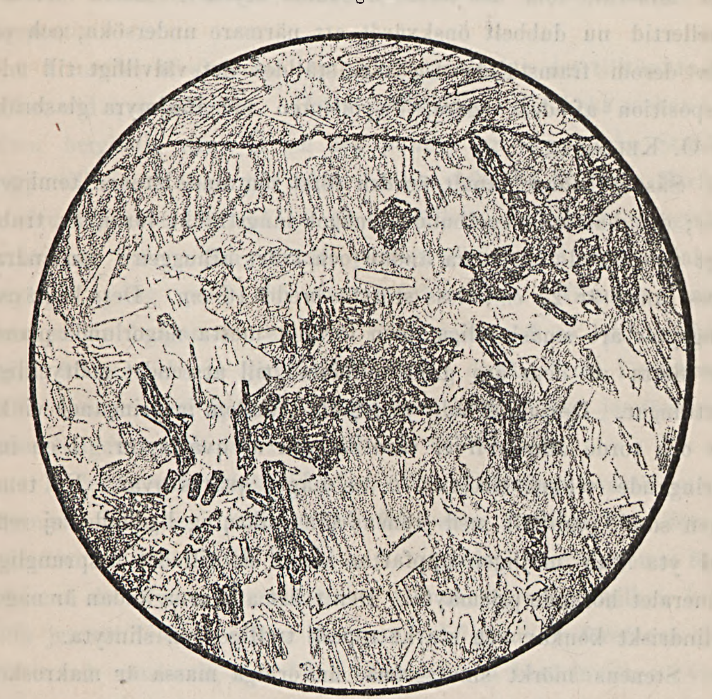
Stenens mörkt smutsgröna, finkorniga massa är makroskopiskt mycket likformig alltigenom. Den är tätt genomdragen af helt fina, dels nästan hvita, dels ljust ockerfärgade sprickbildningar. Dessa förlöpa i olika riktningar, men hufvudmassan af dem ligger dock närmelsevis parallelt med stenens tvära ända.

Slipprof visa — sedda makroskopiskt — en klart ljusgrön färg, dock med grumliga strimmor och fläckar. De klaraste gröna partierna befinnas under mikroskopet bestå af ett fintofvigt aggregat af muskovit och klorit, den senare qvantitativt något öfver-

vägande, den förra deremot något mer idiomorft utbildad. I de grumliga partierna åter äro de nämda mineralen mer eller mindre blandade med kloritoid och fältspat, hvartill der och hvar kommer ett och annat qvartskorn, samt något jernoxidhydrat.

I preparat skurna vinkelrätt mot den mest framträdande sprickbildningsriktningen synes det tydligt, att kloritoiden är utbildad kring fina sprickor, ehuruväl den från dessa stundom

Fig. 1.

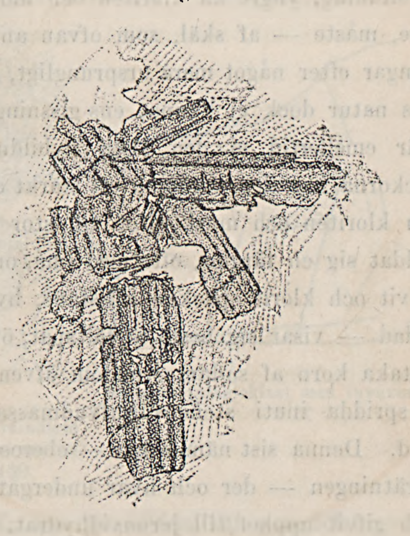


Afbildning af ett slipprof visande kloritoidens förekomstsätt. × 50. Det mörkgrå är kloritoid, det ljusgrå klorit, det hvita muskovit.

trängt temligen långt in i stenens hufvudmassa (se fig. 1). I snedt mot sprickorna skurna preparat ser det derför ut, som om kloritoiden vore mera fläckvis fördelad. Mineralet visar sig dels med helt och hållet oregelbundna konturer, dels såsom bredt listformiga snitt, med än mer, än mindre raka kanter och alltid

oregelbunden begränsning för ändarne. Listerna nå en längd af 0.1 à 0.2 *mm*. De relativt större af dem visa en tydlig genomgång parallelt med längdriktningen. Mineralets färg i genomfallande ljus är grön, ungefär lika med kloritens. Dess ljusbrytning är temligen stark, ungefär såsom augits. Dess interferensfärger äro svaga, i vanliga preparat ej öfver blågrått; det har temligen stark pleokroism; vinkelrätt mot listernas längdriktning svängande strålar visa ljust gröngult, parallelt med samma riktning svängande saftgrönt till blågrönt.[1] I de flesta lister framträder mellan korsade nicoler en plagioklaslik tvillingstreckning (se fig. 2). I regeln har då det ena lamellsystemet en märk-

Fig. 2.



Grupp af kloritoidividen, sedda i polariseradt ljus. × 100.

bart starkare interferensfärg än det andra och en utsläckningsvinkel af 20 à 23° mot listernas längdriktning. Snitt med lika tydligt och symmetriskt utsläckande lamellsystem lyckades det

[1] Fullkomligt samma färger visar ottreliten i mina preparat af ottrelitskiffern från Ottré. Den starkare färg, indigoblått, som ROSENBUSCH (Mikr. Physiogr. d. Min., s. 494) uppgifver för parallelt med listernas längdriktning svängande strålar, torde antagligen referera sig till något tjockare preparat.

mig ej att uppleta.[1] Individer med den hos ottreliten från Ottré så vanliga timglas-strukturen förekomma ej.[2] Basala snitt äro jemförelsevis sällsynta; intet sådant med tydliga kristallbegränsningar påträffades. Ej heller lyckades det att i något sådant få fram en interferensfigur, hvilket torde bero på mineralets svaga dubbelbrytning. De listformiga snitten befunnos konstant vara optiskt negativa. Under förutsättning, att listerna äro tvärsnitt af taflor parallelt OP, måste mineralet således vara optiskt positivt.

På grund af alla dessa nu anförda karaktärer torde det vara otvifvelaktigt, att det i fråga varande mineralet verkligen är *kloritoid* (*ottrelit*). Dess förekomstsätt längs sprickor visar, att det är en nybildning, yngre än kloriten och muskoviten, hvilka dock, äfven de, måste — af skäl, som ofvan anförts — antagas vara nybildningar efter något mera ursprungligt, storkristalliniskt mineral, hvars natur dock ej kunnat ens gissningsvis bestämmas. Kloritoiden är emellertid ej den sista nybildningen i massan. Närmast sprickorna har den vanligen ett starkt anfrätt utseende; der äro äfven kloriten och muskoviten till stor del borta, och i stället har bildat sig en färglös, ofta med små, oregelbundna partier af muskovit och klorit späckad substans, hvilken — der den är bäst utbildad — visar sig bestå af fältspat, öfvervägande plagioklas. Enstaka korn af sådan, stundom äfven af qvarts, förekomma ock spridda inuti stenens hufvudmassa, men då alltid jemte kloritoid. Denna sist nämda har — oberoende af den ofvan omtalade anfrätningen — der och hvar undergått en senare sönderdelning och gifvit upphof till jernoxidhydrat.

---

[1] ROSENBUSCH säger, l. c., om ottreliten »Die successiven Zwillingslamellen dieser Schnitte haben fast niemals die gleiche Auslöschungsschiefe gegen die Trace der Verwachsungsebene . . .»

[2] ROSENBUSCH tyckes anse timglasstrukturen bero på tvillingbildning. Han säger nemligen (l. c. sid. 492) »Etwas häufiger ist die Berührungsebene unregelmässig und die Individuen durchkreuzen sich in sanduhrähnlichen Flächen.» I mina preparat af skiffern från Ottré tycktes emellertid så ej vara fallet. Tvillinglamellerna fortlöpa der oberoende af den timglaslika teckningen, hvilken synes vara — såsom sådan i allmänhet — blott en på ojemn tillväxt beroende företeelse.

De nu omtalade nybildningarne äro alla omvandlingar i stenmassan *utmed* sprickorna. Dessa sjelfva, hvilka alltid äro mycket fina, utfyllas än af klar fältspat (möjligen jemte något qvarts), än af jernoxidhydrat. Nedanstående afbildning, fig. 3, visar en sådan af nybildad fältspat utfylld spricka genomsättande en kloritoidindivid.

De nu omtalade bildningarne förtälja således om en hel följd af olikartade omvandlingsprocesser. Om sådana vittna äfven andra af pegmatitstockens mineral. Granaterna äro mer eller mindre omvandlade till jernoxidhydrat, och de stora muskovitindividerna i skriftgranitpartierna hafva nästan förlorat sin klyfbar-

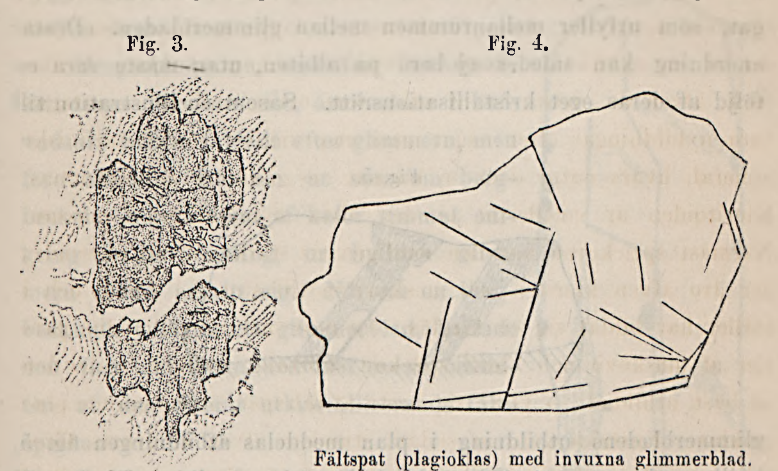


Fig. 3.

En afbruten kloritoidindivid med nybildad fältspat mellan brottytorna. × 140.

Fig. 4.

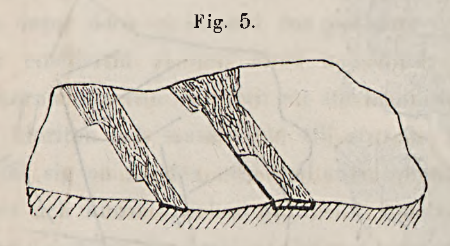
Fältspat (plagioklas) med invuxna glimmerblad. × 1/3.

het i följd deraf, att de blifvit till stor del omvandlade i ett tofvigt aggregat af ytterst små talkfjäll.

Ofvan nämdes, att biotiten förekommer såsom tunna blad invuxna i fältspat. Oaktadt sin tunnhet äro dessa blad ej sällan ganska stora, ända till ett par *dm* långa. Deras anordning synes beherrskas af vissa riktningar, utan att dock någon sträng lagbundenhet förefinnes. En föreställning om denna anordning

gifver afbildningen fig. 4 af ett fältspatstycke med deri invuxna glimmerblad sedda i tvärsnitt. Fältspaten är röd och befinnes vid mikroskopisk undersökning vara en plagioklas med ytterst fin tvillingstreckning. Makroskopiskt är ingen tvillingstreckning synlig. De å små klyftstycken observerade utsläckningsvinklarne läto förmoda, att mineralet — trots dess röda färg — vore *albit*, och denna förmodan bekräftades genom en af amanuensen P. J. Holmqvist benäget gjord bestämning af den egentliga vigten, hvilken befanns vara 2,613. Albiten bildar ej storkristalliniska partier likt mikroklinen, som utgör hufvudmassan af den i brottet förekommande fältspaten, utan ett mer eller mindre grofkornigt aggregat, som utfyller mellanrummen mellan glimmerbladen. Dessas anordning kan således ej bero på albiten, utan måste vara en följd af deras eget kristallisationsrätt. Såsom en illustration till

Fig. 5.



glimmerbladens utbildning i plan meddelas afbildningen fig. 5, hvilken visar tvenne sådana blad liggande på albit. Bladet till höger är delvis ihåligt, såsom i tvärbrottet synes, och håligheten utfylld af fältspat. Alla glimmerblad jag träffade voro temligen starkt angripna af omvandling, och så var delvis fallet äfven med albiten.

Häftande vid glimmerbladen i form af små klumpar af ärts till liten nöts storlek förekommer det ofvan omnämda *bergbecket*. Det kan ej sägas vara sällsynt; i fast klyft träffade jag visserligen icke mycket af det, men i fältspatstyckena i de kring brottet liggande varpen fann jag det på flera ställen. Det tycktes dock hafva haft en något sporadisk utbredning. De små klumparne förekomma i allmänhet enstaka, ej gruppvis, och

hvarje klump är liksom svagt intryckt i sitt glimmerblad, så att på dettas motsatta sida en liten utböjning uppstått. På närliggande och parallelt, eller närmevis parallelt, anordnade glimmerblad sitta klumparne ofta åt samma håll, men dock ej alltid. Se fig. 6, hvilken närmare åskådliggör de små klumparnes vanliga förekomstsätt. Någon gång träffas små bergbeckkulor, som icke häfta vid glimmerblad, utan helt och hållet omgifvas af fältspat, men då äro kulorna — så vidt det framgick af de exempel jag fann — alltid mindre än eljest, vanligen ej större än ett knappnålshufvud. De tycktes för öfrigt ej förekomma inuti fältspatindividerna, utan mellan dem.

Fig. 6.



Fältspat med glimmerblad och på dem sittande små klumpar af bergbeck. × 1/2.

Bergbeckets nu beskrifna förekomstsätt synes visa, att det, åtminstone i hufvudsak, blifvit bildadt efter glimmern, men före albiten. Det ser ut som om bergbecket hade i form af kulor simmat omkring i den lösning, ur hvilken glimmern redan utskilt sig. När då en bergbeckkula träffade ett glimmerblad, häftade den fast vid detta och blef sedan omsluten af den efteråt utkristalliserande fältspaten.

Det ämne, som i det föregående blifvit betecknadt såsom »bergbeck», är becksvart, temligen glänsande, nästan som antracit, dess pulver är svart, dess hårdhet 2.5; det är sprödt och faller lätt sönder i små skarpkantiga stycken. Det färgar kokande kalilut svartbrun; upphettadt i kolf afger det hufvudsakligen vatten, inga färgade destillationsprodukter. Vattnet reagerar svagt alkaliskt. Om ett korn upphettas på platinableck förglimmar det, qvarlemnande en hvit eller gulhvit aska af det ursprungliga kornets form. Askhalten är således betydlig; enligt en af amanuensen G. LINDSTRÖM utförd ungefärlig bestämning

uppgår den till 34.6 %.[1] Frih. A. E. NORDENSKIÖLD, som välvilligt åtog sig att qvalitativt undersöka askan med hänsyn till möjligen i den närvarande sällsynta jordarter, fann, att den innehöll ej obetydligt cerit- och gadolinitoxider, samt antagligen äfven något uran.

I en uppsats »Bergbeg, Anthracit og nogle andre kulholdige Mineralier fra Ertsleiesteder og Granitgange»[2] indelar A. HELLAND de af honom undersökta bergbeckarterna i trenne grupper, nemligen; *A*, Egentligt bergbeck; *B*, Mineral, hvilkas kemiska sammansättning närmar sig brunkolens; *C*, Anthracit. Till gruppen *B*, för hvilken HELLAND vill adoptera det af EKMAN för de bituminösa klumparna i Nullabergets bituminösa bergart föreslagna namnet »huminit»,[3] synes det nu i fråga varande bergbecket närmast höra. Om huminiten meddelar EKMAN, att den vid upphettning i kolf afger vatten, men inga märkbara oljartade destillationsprodukter — om mycket stark upphettning användes, visar vattnet en svagt alkalisk reaktion; — att den med kalilut ger en svartbrun lösning; att den vid upphettning i luft ej förbrinner med låga, men förglimmar med lätthet, qvarlemnande en hvit, eller rättare gulhvit, aska. I askan fann EKMAN bland annat ceroxidul och uranoxid. Detta allt stämmer så väl med de reaktioner den ofvan beskrifna substansen visar, att det torde vara fullt berättigadt att beteckna äfven den såsom *huminit*. Den enda mera anmärkningsvärda skillnaden är i askhaltens storlek, hvilken i Nullabergets huminit är 11.18 %, således ej ens $^1/_3$ mot hvad den är i huminiten från Kolmården. Men då askhalten — åtminstone till en del — torde böra betraktas såsom något accessoriskt, så kan ej denna skillnad vara något tungt vägande skäl mot de båda ämnenas sammanförande under en benämning. I fråga om deras förekomstsätt eger äfven en viss analogi rum. Båda uppträda

---

[1] Endast en mycket ringa qvantitet undersökningsmaterial fanns att tillgå.

[2] Geol. Fören. Förh. Bd II, sid. 513.

[3] »Kemisk undersökning af Nullabergarten», öfv. af K. Vet. Akad. Förh. 1868, n:r 2.

såsom runda klumpar i fältspat, och båda äro äldre än den omgifvande fältspaten. Till natur och utbildningssätt företer dock denna i de båda fallen väsentliga olikheter.[1]

[1] Jfr »Om Nullabergets bituminösa bergart», Geol. Fören. Förh. Bd IX, sid. 381.

Meteorer iakttagna i Sverige 1890 och 1891.

Af

E. Svedmark.

1890.

Den 19 januari kl. 6 f. m. observerades vid *Herna* i Hycklinge socken i Östergötland en klar och glänsande meteor.

En meteor sågs i *Falköping* den 24 januari på aftonen gående i fullkomligt horisontel riktning från NO till SV. Eldkulan, som lyste med bländande blåhvitt sken, efterföljdes af flere småkulor. Den lysande företeelsen, som observerades 5 à 6 sekunder, gick mycket lågt och nära samt försvann utan minsta ljud. (Falköpings tidning).

En meteor observerades i *Söderhamn* den 5 februari kl. 5.20 e. m. Den gick från zenit i nordvestlig riktning mot horisonten tills den med ens slocknade. Ehuru det ännu var temligen ljust, syntes meteoren sprida ett intensivt grönaktigt sken.

Den 28 februari kl. 7.21 e. m. iakttogs i *Stockholm* en meteor, stor som en stjerna af första ordningen, rödgul till färgen, gående från SO till NV. Meteoren kom snart ur sigte för hustakens skull, så att dess vidare lopp ej kunde följas.

Den 11 mars några minuter före kl. 7 e. m. observerades i *Söderhamn* en med särdeles intensivt, hvitt sken lysande meteor. Den blef synlig mellan stjernbilderna Karlavagnen och Tvillingarna nästan midt för Regulus, i jemnhöjd med hvilken den tycktes tända sig, och slocknade när den hunnit halfvägs till hori-

sonten, mot hvilken den tycktes sänka sig nästan lodrätt med någon dragning åt öster. (Söderhamns Tidning).

En meteor iakttogs den 23 mars kl. 8.40 e. m. SV om *Vexiö*. Meteorens fall tecknades mot den alldeles mulna horisonten af en bred, spiralformigt bugtad ljusstrimma.

Den 2 april omkring kl. 7.30 e. m. iakttogs i *Helsingborg* en större meteor, som med stor hastighet genomfor luften. Kulan syntes först på södra himlahvalfvet och tog en vestlig, med jorden horisontel riktning samt åtföljdes af en lång, blåaktig ljusstrimma. (Helsingborgs Dagblad).

Linköping den 19 juni 1890.

En meteor synlig på ljusa dagen torde höra till sällsyntheterna.

I dag kl. 10.5 f. m. iakttog undertecknad en ganska stor meteor synlig på norra himlen omkring 30 till 35° öfver horisonten, gående i nästan nordlig riktning (något åt vester) korsande meridianen med en mycket liten vinkel (kanske 5°). Meteoren var synlig på en sträcka af endast några få bäggrader och att döma af hastigheten tycktes han befinna sig på en betydlig höjd öfver jordytan, endast genomskärande en liten del af luftkretsen. Riktningen var något vester om den geografiska nordpolen, kanske öfver den magnetiska nordpolen och vidare ut i rymden.

Det starka solljuset, som i dag litet emellan skymdes af små enstaka moln, torde dock något reducera ofvanstående uppgifter, i huvudsak förmodar jag de skola vara riktiga. (Meddel. till Aftonbladet af C. G. L—F.)

En meteor sågs natten mellan den 12 och 13 augusti af personer på vägen *mellan Malma och Odensvi* kyrkor i Vestmanland. Då dessa personer voro i närheten af egendomen Valsta, upplystes plötsligt himmelen af ett starkt eldsken. Seende uppåt varseblefvo de på det klara himlahvalfvet en halfannan meter lång eldqvast, som några sekunder bibehöll sin storlek och var fullkomligt orörlig. Efter 20 sekunder upphörde fenomenet att synas. (Köpings Tidn.)

En starkt glänsande meteor med grönaktigt sken långt efter sig syntes i *Kumla* den 13 aug. kl. 9.12 e. m. Han syntes komma från söder och gå mot nordost samt kreverade med en dof knall, då han försvann vid synranden. (Nerikes Allehanda).

En stor meteor observerades i *Lund* på himlahvalfvet den 15 okt. kl. 6.30. Riktningen var från söder till norr, och tycktes meteoren under senare delen af sitt lopp dela sig i två särskilda klot, efterlemnande en lång ljusstrimma. Fenomenet varade ungefär en qvarts minut. (Lunds Veckoblad).

En större meteor varseblefs den 16 oktober kl. 7.30 e. m. på södra *Gotland*. Den syntes försvinna i sydvestlig riktning och upplyste horisonten i fulla två minuter. (Gotl. Alleh.)

Den 23 oktober omkring kl. 6.45 e. m. iakttogs *mellan Rockesholm* och *Karlsdal* en metor af ovanlig ljuseffekt kommande från NO. Den upplyste hela terrängen och gick lågt i riktning mot SV. (Nerikes Alleh.)

Mellan kl. 6 och 7 på aftonen den 1 november visade sig i *Nordmaling* en eldkula af ungefär fullmånens storlek och åtföljd af en kometlik svans hastigt styrande kosan i en båge öfver Nordmalingfjärden från SV till NO, der meteoren närmande sig horisonten under stark knall upplöste sig i ett praktfullt stjernregn. Fenomenet varade en knapp minut. (Vesterbotten).

En meteor observerades i *Hudiksvall* den 14 november kl. 10.25 e. m. passera från nordost till sydvest. Den upplyste under sin sakta fart den krets den passerade samt lemnade efter sig en ljus strimma, som varade omkring två minuter. För ögat syntes meteoren röra sig helt nära jorden.

Den 20 november kl. 7.25 e. m. iakttogs en vacker meteor i *Upsala*. Han visade sig ungefär i OSO till SO på en höjd af, såsom det föreföll, 15—20 grader öfver horisonten, af hvilket afstånd han tillryggalade ungefär hälften före sitt försvinnande skenbart rörande sig rätt nedåt eller snarare något åt venster. Meteoren efterlemnade ingen strimma. Deremot bildades, omedelbart innan den försvann, efter den stora eldkulan några (3?) små sådana.

Meteoren var, ehuru i och för sig ej ljussvag, afgjordt mindre intensivt lysande än den stora meteoren af den 23 november 1889, hvilken meddelaren äfven var i tillfälle att se. Dess uppträdande och försvinnande åtföljdes ej af något förnimbart ljud. (Meddeladt af stud. H. ÖSTERGREN i Upsala).

En meteor syntes den 22 november några minuter före kl. 7 på morgonen vid *Norrnäs* på Vermdön. Dess bana gick från ONO till VSV, den syntes vara på ungefär 30 graders höjd och dess storlek uppgick till en tredjedel af fullmånens skenbara yta. Den således ovanligt stora meteoren lyste med starkt grönt sken; efter vid pass 6 sekunder försvann han i ett tjockt moln. (Svenska Dagbl.)

Samma meteor har äfven varit synlig på *Gotland* och derifrån hörts sönderspringa, såsom framgår af följande meddelanden.

Meteoren syntes i *Visby* kl. 7 minuter före 7 på morgonen. Han kom nära nog från O och gick mot V och hade en ganska flack bana litet söder om zenit. Meteoren liknade en större stjernraket, var starkt lysande ljusgrön med en liten svans af röda gnistor. Han tycktes slockna när han hunnit omkring en fjerdedel af himlahvalfvet öfver meridianen. *Ungefär en minut senare hördes en dof knall såsom af ett aflägset groft kanonskott.* (Gotl. Alleh.)

Vid *Burs* på Gotland visade sig meteoren som en större boll med en lång eldqvast efter sig gående i riktningen O—V. *Efter några minuter hördes en väldig skräll såsom af stark åska.*

Den 8 december kl. strax före 8 på morgonen sågs i *Nyköping* rakt i V en större meteor, som i lodrät riktning och skenbart långsamt sänkte sig från omkring 40 graders höjd öfver horisonten, lemnande en hvit eldstrimma efter sig. (Södermanl. L. Tidn.).

I Östersundsposten har under december månad följande stått att läsa: »En af red. personligen känd och fullt pålitlig person, som omkring kl. 11.30 på natten den 12 december var på väg till Östersund, blef vittne till en sällsam naturföreteelse. Strax hitom



Backe by skyggade hästen till och blef plötsligen stående orörlig på landsvägen. Ett starkt sken, hvitt som elektriskt ljus och klart som dagsljus, omgaf plötsligt både hästen och den åkande. Skenet var begränsadt och lyste utåt snöytan på en vidd af 4 eller 5 qvadratref (omkring 40 *ar*). Efter omkring 4 minuter upplöste sig skenet, allt under ljudlös tystnad. Vädret var kallt, natten mörk och luften ej fullt klar, så att afbrottet verkade nästan bländande.»

Om detta fenomenen härrörde från en *meteor* eller från en s. k. *kulblixt*, kan ej med bestämdhet afgöras, då ljuskällan ej var synlig för observatören. Af beskrifningen vill det emellertid synas som om det senare antagandet är det rätta.

En meteor syntes den 14 december kl. 2.50 f. m. i *Norrköping* gående från NV till SO.

En meteor med blåhvitt sken syntes i *Östersund* den 18 december kl. 7 f. m.

1891.

En meteor med ljusgrönt sken iakttogs i *Kumla* den 2 januari på aftonen. Meteoren gick i sydvestlig riktning och under de få sekunder han syntes hördes i luften ett smattrande ljud.

Antagligen är det om samma meteor som följande meddelande göres från *Sandarne* till Söderhamns tidning:

En ovanligt stor och klart lysande meteor iakttogs i fredags (2 januari) vid femtiden på e. m. vid klar himmel. Den syntes komma från en punkt nära stjernan α i Stora Björnen och gå i rät linie till midtför Orion lemnande efter sig en intensivt lysande eldstrimma, hvars längd upptog ungefär en tredjedel af synbara afståndet mellan radiationspunkten och stjernan Betelgeuze i Orion, vid hvilken stjerna meteoren upplöstes, i det den lemnade efter sig i banan en mångfald från stjernan afskilda, olikfärgade och starkt lysande partiklar, liknande dem från en kreverande guldregnsraket. På samma afstånd observerades flere mindre stjernfall kommande från samma utgångspunkt och i samma rigtning som meteoren.

Äfven i *Karlshamn* synes samma meteor hafva iakttagits att döma af ett meddelande från telegrafkommissarien hr A. Sjöström till Meteorolog. Centralanst. Det heter häri att en meteor syntes i söder. Tiden är ej angifven.

Den 4 januari kl. 5.30 e. m. syntes en meteor med mycket starkt sken passera *Jokkmokk* i riktning från SO till NV. Meteoren försvann vid horisonten utan någon knall. (Meddel. till Meteorolog. Centralanst. från G. Vesterlund).

Ett egendomligt ljusfenomen observerades i *Karlstad* omkring kl. 11.30 e. m. den 8 januari. Några personer iakttogo nämligen en med intensivt ljusblått sken lysande eldkula, som kommande helt sakta och lågt öfver rådhuset sönderdelade sig, då den syntes ungefär midt öfver torget. Den ena delen slocknade snart i sjunkande rigtning, hvaremot den andra fortsatte lika elektriskt klart lysande österut öfver gamla skolhustornet. Fenomenet kunde iakttagas ett par minuter. (N. V. T.)

En meteor visade sig i *Gefle* den 28 januari kl. 6.5 e. m. Den syntes komma från Karlavagnen och gå i rigtning mot söder. Meteoren lyste starkt med ett blåaktigt sken.

En meteor iakttogs i *Söderhamn* den 9 februari omkring kl. 11 e. m. Den syntes gå från nordvestra delen af himlahvalfvet.

En meteor med skarpt lysande sken syntes den 3 april omkring kl. 7 e. m. å *Stockholms* horisont gående söderut i sned rigtning mot jorden. Den glänsande eldkulan efterlemnade en hvit rök, som med sin långa strimma först efter flere minuter upplöste sig.

Äfven i *Norrköping* observerades samma meteor. »Den ställde sin lysande färd från vester till öster». (Norrk. T.)

Samma meteor har på sin färd från norr mot söder äfven iakttagits i *Leksand* enligt ett meddelande af hr Gustaf Ros, hvilken kl. 6.55 e. m. sagde dag iakttog meteoren sydost om Leksand. Meteoren försvann ur iakttagarens åsyn innan densamma nått horisonten.

En större meteor iakttogs V om *Örebro* den 8 juni kl. 11.8 e. m. Eldkulan, som hade konisk form och gick med basen först,

föll med jemförelsevis sakta fart i sned riktning från SV. Den var synlig några sekunder och försvann strax ofvan horisonten utan märkbar knall. (Nerikes Alleh.)

En meteor syntes i *Norrköpingstrakten* midsommarsdagen kl. 9.40 e. m. Den kom från NV och gick åt SO, der den försvann under horisonten.

Samma meteor iakttogs äfven på Gotland, såsom nedanstående meddelande gifver vid handen.

En meteor syntes i onsdags afton öfver *Gotland*. Den upptäcktes nära zenit kl. 9.41 e. m. kommande från nordvest och gående mot sydost, beskrifvande en hvit glänsande eldstrimma och sänkande sig långsamt. När meteoren hunnit 20 grader nära horisonten, sprang den ljudlöst sönder i tre delar, hvilka hvar för sig en kortare stund fortsatte samma bana men med olika sken, blått, rödt och hvitt. (Gotl. Alleh.)

En starkt lysande meteor observerades i *Lund* natten mellan den 13 och 14 juli strax efter tolf. Meteoren spred ett skarpt, om elektriskt ljus påminnande sken, som blef starkast, då han några grader öfver horisonten i sydvest sprang sönder utan märkbar knall.

En meteor visade sig vid 11-tiden på aftonen den 23 juli mellan *Fogelhem* i Södra Vi socken och *Nybble* prestgård i Vimmerby landsförsamling. Några personer, hvilka voro ute på fiske å sjön Krön, som genomflytes af Stångån, fingo bland andra åse det praktfulla skådespelet. Efter ett häftigt susande från nordvest syntes från zenith en stor, glänsande eldkula sänka sig först öfver sjön, men derefter vika af emot öster åt Nybblehållet, derunder kastande ett gnistrande eldregn omkring sig. Det praktfulla skådespelet varade omkring två minuter. (Östg. Corr.)

Den 15 oktober kl. 7 e. m. syntes vid *Lefvars gård* i Nordmaling en meteor af en bolls storlek, starkt lysande och med eldstrimmor efter sig hastigt och vid betydande höjd ila fram i nordlig riktning. Efter några sekunder sprang kulan sönder med svag knall. (Medd. till Meteorolog. Centralanst. från f. telegrafkommissarien W. Bäckman).

Den 1 november kl. 5.12 e. m. synter vid *Rocklunda* i Södermanland en vacker meteor. Den visade först ett blåaktigt, blixtlikt sken, som slutligen blef rödt och kastade gnistor samt slocknade omkring 25° öfver horisonten. Meteorens bana tycktes stupa omkring 45° i riktning från S mot O, i hvilket senare väderstreck meteoren slocknade. (Meddeladt af ingeniör O. GUMÆLIUS).

Samma meteor iakttogs äfven i *Vesterås*. Kl. 5.15 e. m. syntes der en klart lysande meteor komma från O och gå åt N. När den nått zenit, slocknade han spridande ett stjernregn. (Meddel. till Meteorolog. Centralanst. af fröken H. GAGGE).

Meteor från molntäckt himmel sågs i *Örebro* den 9 november kl. 8 e. m. Meteoren med hvitt, något blåaktigt, klart sken och en skenbar storlek några gånger Jupiters framträngde genom molnen och föll rätt ned mot horisonten i NV. Hus och träd hindrade iakttagaren att se slutet af dess bana eller dess upplösning, i fall den skedde ofvan synkretsen. (Nerikes Alleh.).

Den 20 november kl. 4.30 f. m. observerades i *Jörns by* i Vesterbottens län en meteor, som gick i vestlig riktning medförande ett så intensivt ljus, att alla yttre föremål i byn mycket väl kunde skönjas på långt afstånd. Kort derefter hördes en ganska stark knall liknande åskdunder. Skenet hade observerats 4 à 5 mil i öster härifrån samt i flere byar vesterut, der också knallen hördes. Deremot hördes ej denna å orter i öster. (Meddel. till Meteorolog. Centralanst. af hr GRUNDSTRÖM).

Den 11 december omkring kl. 7.30 f. m. gick en meteor öfver *Östersund* från O till V. Han var blåaktig, hade en svans efter sig och gick V om zenit. (Meddel. till Meteorolog. Centralanst. af lektor P. OLSSON).

Den 24 december mellan 5 och 6 på e. m. syntes i *Huså* i Jemtland vid nordvestra horisonten en meteor gående från S till N. Han hade ett blåaktigt sken, var ganska stor och gick mycket sakta (Meddel. till Meteorolog. Centralanst. från bruksförvaltaren hr G. ENGBERG).

Meteorer sedda i Finland.

Ingeniör S. TAMMELANDER i Helsingfors har benäget insändt några meddelanden om meteorer ur finska tidningar. Dessa ingångna underrättelser meddelas här nedan.

1890.

Ett sällsyn naturfenomen observerades den 1 februari kl. half 5 på morgonen i närheten af *Vendelä* gästgifveri i Lojo, där ett åsklikt buller lät höra sig samtidigt som en klart lysande eldkula visade sig under några sekunder å nordöstra delen af himlahvalfvet. Fenomenet varsnades af några på hemvägen från Helsingfors stadde Lojobönder. (Vestra Nyland).

En meteor observerades den 29 mars på aftonen vid *Strömfors jernbruk* i närheten af Lovisa. Meteoren sväfvade lik en klargul glänsande stjerna med lång svans i riktning från söder mot norr. (Östra Nyland).

1891.

Den 4 februari kl. 7 på aftonen syntes å *Forssa* en stor meteor. Den rörde sig på östra himlaranden i nordostlig riktning. Skenet var starkt och meteorens rörelse mycket snabb. Forssa är beläget invid Åbo—Tammerforsbanan.

En vacker meteor sågs i *Helsinfors* den 7 april kl. 9.7—9.10 e. m. i sydost. Först visade han sig omkring 20° öfver horisonten, men sänkte sig ännu glödande nära på en grad lägre. Till färgen var den gul med röda kanter. Förrän meteoren slocknade, öfvergick färgen till grått, men lyste strax på nytt som eld. Till storleken var meteoren som en manshand och till formen elliptisk. (Uusi Suometar).

Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Af

E. Svedmark.

---

4. Jordstötar i Sverige år 1891.

Från år 1891 föreligger endast ett fåtal underrättelser om inom Sverige timade jordskalf och något sådant af större betydelse har icke under denna tid inträffat. De inkomna underrättelserna meddelas här i kronologisk ordning.

1. *Jordskalf i Jemtland.*

Den 13 januari kl. 6 f. m. iakttogos en svag och två starka jordstötar i byn *Öjaren* inom Ströms socken i närheten af Östersund. Möbler skakades betydligt. Några uppgifter angående stötarnes varaktighet och rörelseriktningen föreligga ej. (Meddel. till Meteorologiska Centralanstalten af lektor P. Olsson i Östersund.)

2. *Jordskalf i Kalmar län.*

Enligt ett meddelande till Östgöta Correspondenten i Linköping förmärktes natten mellan den 17 och 18 januari två jordstötar inom östra delen af Tryserums socken i Kalmar län strax söder om gränsen till Östergötland. Stötarne voro så starka, att sofvande personer väcktes och tydligt märkte att husen darrade.

Genom medverkan af hr sergeant Conrad Carlsson inhemtades sedermera närmare upplysningar om detta jordskalf, hvilka här nedan meddelas.

Jordstötarne märktes den 18 januari kl. 2.45 f. m. i *Kägla* by inom Tryserums socken af Kalmar län. Byn är belägen omkring 5 *km* SO om Waldemarsviks köping och V om den långsträckta, af höga branta berg omgifna Waldemarsviken. Det enstaka liggande hus, inom hvilket stötarne förmärktes, är bygdt på hårdt och fast, stenblandadt grus, hvarunder på omkring 3 *m* djup fasta berget vidtager. Iakttagaren befann sig i husets öfre våning. Två stötar iakttogos med vid pass 6 à 7 minuters mellanrum. Iakttagaren, som väcktes af den första stöten, kan icke uppgifva någon tidslängd för dess varaktighet men antager, att den varat något längre än den sista, för hvilken tiden förslagsvis uppgifves till 15 sekunder.

Följande iakttagelser öfver jordskalfvet gjordes. Huset och möblerna kändes skaka våldsamt åt sidorna. En eldgaffel, stående i ungefär 45 graders vinkel och med knappt stöd mot en genom rummet från nedre våningen uppdragen skorstenspipa, föll omkull. Skorstenspipan är fyrkantig och eldgaffeln stod lutad mot den vägg, som går i NO—SV. Eldgaffeln föll åt sydvest strax efter sedan sista stöten upphört. Jordskalfvets rörelseriktning uppgifves mycket obestämd: »från nordvest eller sydost». Man kan af dessa uppgifter ej draga någon slutsats om stötarnes verkliga rörelseriktning. En sak förtjenar dock ihågkommas, att jordskalftet synes hafva följt utefter Waldemarsviken, som sträcker sig i NV—SO.

Den sista stöten uppgifves hafva varit våldsammast vid början och aftog småningom i styrka. Något underjordiskt buller eller dylikt förnams ej. Enligt uppgift hafva förut inga jordskalf förmärkts i denna trakt.

3. *Jordskalf i Hudiksvall.*

Ett jordskalf gick natten till den 28 januari kl. 1.43 f. m. förbi *Hudiksvall.* Det tycktes komma nästan från norr. Det åtföljande ljudet, hvars styrka närmast kunde liknas vid en tung lastvagns hastiga framrullande öfver hård väg, var af en

egendomlig surrande beskaffenhet. Det gick nästan ögonblickligt förbi och förtonade alldeles söderut efter en eller annan sekunds förlopp. (Hudiksvalls Allehanda.)

4. *Jordskalf i Vermland.*

Ett starkt jordskalf iakttogs den 4 mars kl. 9.15 f. m. inom *Gräsmarks socken* i Vermland. Jordskalfvet gick från NV till SO och varade endast omkring en half sekund.

Samma jordskalf förnams äfven i Fryksände socken enligt följande meddelande.

»Den 4 mars omkring kl. 9 på morgonen hördes och kändes ett jordskalf vid *Bada* i Fryksände socken. Byggnader skakades och *starkt* buller hördes kommande från V och gående åt O.» (Medd. till Meteorolog. Centralanst. från hr J. H. DAHLBERG.)

5. *Jordskalf i Vesternorrlands län.*

Den 29 mars strax efter kl. 4 e. m. inträffade tvenne starka jordskalf i *Tynderö socken* af Vesternorrlands län.

Tynderö är en halfö mellan Bottniska viken och Kringelfjärden och ligger på ett afstånd af omkring 20 *km* NO om Sundsvall. Mellan Sundsvall och Tynderö är Alnö belägen.

(Uppgift till Meteorolog. Centralanstalten af hr SIDNER.)

6. *Jordskalf på Hemsön.*

Ett jordskalf förmärktes den 27 juli på flere ställen å *Hemsön* i Hernösands norra skärgård. Jordskalfvet var åtföljdt af ett starkt dunder liknande åska. (Vesternorrlands Allehanda.)

7. *Jordskalf vid Bollnäs.*

Den 9 oktober kl. 8.8 e. m. iakttogs inom *Hamra by* af Bollnäs socken och Gefleborgs län ett jordskalf, hvarom följande meddelande ingått från folkhögskoleläraren hr HJALMAR DAHM-

Iakttagelsen gjordes af trenne personer, som befunno sig i nedra våningen af ett hus beläget på en låg mosandsås. Jordskalfvet märktes som en småningom tilltagande darrning. Då denna var som starkast, kunde den förliknas vid rörelsen hos ett loggolf, då ett kraftigt tröskverk arbetar. Efter att hafva fortgått i 1 minut, aftog darrningen småningom, men ökades åter märkligt till nyss nämda styrka. Efter ytterligare en half minut var allt stilla. Så vidt iakttagas kunde, hade skakningen ej en i visst väderstreck fortskridande rörelse utan tycktes komma från någon ort belägen midt under huset. Ej det minsta buller kunde förnimmas.

Hr DAHM tillägger: »Då detta skalf förhöll sig på ofvan beskrifna sätt, hafva deremot de båda skalf, jag under åren 1890 och 91 här varit i tillfälle att iakttaga, varit åtföljda af dån och af kort varaktighet, kommit stötvis och enligt mitt förmenande fortskridit från NV till SO.»

Det första af de här åsyftade jordskalfven inträffade enligt hr DAHM vid midsommartiden 1890 klockan omkring 10 e. m. Detta var säkerligen *jordskalfvet af den 25 juni*, hvilket öfvergick en betydande del af Gefleborgs län (se G. F. F. **13**: 96). Hr D. vistades vid tillfället inomhus och kände en ganska stark skakning af några sekunders varaktighet, gående från NV till SO. Samtidigt hördes ett starkt buller (en slumrande person vaknade), »som närmast kan liknas vid det buller som uppstår, då en större mängd groft grus rasar i ett grustag». Någon rubbning af föremål märktes ej.

Det andra jordskalfvet inträffade på våren 1891. Som ej någon anteckning derom gjordes, kan tiden ej närmare bestämmas. Skakningen och bullret voro mycket svaga, så att en del af de tillstädesvarande ej förnummo någonting, och af 3 till 4 sekunders varaktighet. Fortplantningsriktningen tycktes vara från NV till SO.

Jordskalf i Finland.

Ingeniör S. TAMMELANDER i Helsingfors har benäget insändt meddelande om ett jordskalf i Kuusamo socken belägen NO om Kajana och Uleåträsk.

Meddelandet lyder:

Till Kaiku skrifves från *Kuusamo* om ett der inträffadt jordskalf följande. Ett starkt jordskalf inträffade här natten mot 22 april omkring kl. 12 på natten. Det förmärktes i två skilda repriser, första gången ganska starkt. Husen darrade, bräderna på ugnen bullrade och fönsterrutorna skallrade. De som sofvo rusade ur sina sängar troende att huset skulle ramla, då sängen började gunga och väggarne knarrade. Det andra skalfvet märktes kl. $^1/_2$ 2 och var som sagdt något svagare. Det kändes som om man underifrån lättat golfvet. Efteråt uppstod vestanvind och dimma.

Äfven förut under loppet af vintern hafva jordskalf iakttagits, bland annat en dag i sistlidne november samt den 21 mars. Ett doft buller föregick detta senare skalf.

Så långt detta meddelande.

Kuusamo hör till det område af Finland, som ofta träffas af jordskalf. Ett af jordskalfven 1882, om hvilka K. A. MOBERG nyligen lemnat ett utförligare meddelande (*Jordskalfven i Finland 1882.* Fennia 4, N:o 8) förnams äfven i Kuusamo, hvarest för öfrigt enligt hr V. V. WICHMANN, från hvilken underrättelsen från detta ställe inkommit, »lindrigare jordskalf äro vanliga såväl vinter som sommar» (*Jordskalfven i Finland 1882*, sid. 9).

MOBERGS ofvan nämda uppsats har äfven betydelse för jordskalfsiakttagelserna inom Sverige och det kan derföre vara på sin plats att med några ord redogöra för dess innehåll.

Notiserna om jordskalfven äro insamlade af geologen HJALMAR GYLLING, hvilkens tilltagande sjuklighet och sedan inträffade död hindrade honom att bearbeta det samlade materialet. Uppsatsen omfattar fyra jordskalf, af hvilka de af den 15 och 23 juni äfven sträckte sig till Sverige och om hvilkas förlopp inom vårt land redogörelse förut lemnats i Geol. Fören. Förhandl. (O. GUMÆLIUS. *Samling af underrättelser om jordstötar i Sverige.* G. F. F. 6: 509).

Jordskalfvet den 15 juni 1882 sträckte sig från Jockmock i NV till Kemiträsk i O och Yli Kannus i S. Dess epicentrum, der det kändes starkast, var ett långsträckt område mellan Korpilombolo på svenska sidan till trakten söder om Uleåborg på den finska, samt mellan Kalix och Simo söder om Kemi inom Finland.

Det andra jordskalfvet den 23 juni var af vida större styrka och hade också en mera betydande utbredning. Det sträckte sig från Kittilä i N till Pihtipudas i S och från Malå i Sverige i V till Kuusamo i O. Afståndet från norr till söder och från öster till vester är ungefär lika stort, eller 500 *km*, så att hela området, inom hvilket jordskalfvet kändes, omfattar en areal af vid pass 250,000 km^2. Epicentrum för detta anmärkningsvärda jordskalf låg mellan Luleå och Öfvertorneå i N samt Ylivieska och Ylikannus i S. Det bildar en mera på bredden utdragen oval, som i det stora hela har samma riktning som epicentret till skalfvet den 15 juni och sammanfaller dermed. Båda jordskalfven omfatta största delen af det dalbäcken, som omgifver Bottniska vikens norra hälft och af hvilket denna utgör den djupaste insänkningen.

De, som önska taga närmare kännedom om fenomenen vid de nämda jordskalfven, hänvisas till MOBERGS intressanta meddelanden om desamma.

Till slut anföras här de meddelanden, som antecknats om jordskalf inom nordliga delen af Sverige efter 1882 och hvilka kunna tänkas hafva stått i samband med dylika inom norra Finland.

Den 4 november 1883 förnummos starka skakningar i Lautakoski, Junosuando och Kangas inom vestra delen af Pajala socken (G. F. F. **7**: 39, 108).

Den 31 januari 1886 förnams ett underjordiskt dån utan någon skakning i Luleå och Rutvik (G. F. F. **9**: 47).

Den 29 (eller 28) juli 1888 iakttogs en stark jordstöt i Umeå samt på flera ställen söder derom utefter kusten (G. F. F. **11**: 85, 417).

Den 17 november 1889 gick ett ganska starkt jordskalf öfver Skellefteå och trakten deromkring. Den 27 december samma år kändes en jordstöt i Umeå (G. F. F. **11**: 424).

Den 7 mars 1890 inträffade ett jordskalf å Gamla Selsberg i Löfångers socken af Vesterbottens län, SO om Skellefteå (G. F. F. **13**: 68).

Den 16 oktober 1890 kändes en jordstöt i Luleå (G. F. F. **13**: 68).

Ännu äro de från Sverige insamlade underrättelserna rörande de inträffade jordstötarne för knapphändiga för att någon fullständigare sammanställning af dem kan göras och några allmänna slutsatser derur dragas. Önskligt vore om hädanefter meddelandena kunde inflyta talrikare och innehållsrikare än hittills skett. Alla för denna sak intresserade uppmanas derför ånyo att reqvirera blanketter för jordskalfsiakttagelser, hvilka blanketter tillhandahållas af Geologiska Föreningens sekreterare.

Det är isynnerhet två områden inom norra Sverige, på hvilka uppmärksamheten särskildt förtjenar riktas med afseende å jordskalfsiakttagelser, först den ofvan omnämda *nordligaste delen af landet* och för det andra *kuststräckan mellan Hernösand och Söderhamn samt ända ned mot Gefle jemte det innan-*

för belägna landet till en sträcka af mer än 10 mil, inom hvilken trakt regelbundet ett eller flere jordskalf årligen pläga förnimmas.

Jordskalfvet af den 25 juni 1890 var ett dylikt med ganska vidsträckt utbredning och de rörande detsamma inkomna uppgifterna voro i all sin knapphändighet dock så talrika, att samlingen af dem längre fram torde kunna göras till utgångspunkt för en närmare utredning af frågan om jordskalfven inom sydliga delen af Norrland. Äfven under det gångna året hafva, såsom synes af den i det föregående lemnade redogörelsen, icke mindre än fyra olika jordskalf inträffat inom ifrågavarande trakter.

Om metoden för växtpaleontologiska undersökningar af torfmossar.

Af

Gunnar Andersson.

Få delar af den skandinaviska Nordens geologiska historia torde i sina närmare detaljer vara så litet kända, som invandringen utaf vår nuvarande flora under den kvartära tiden. Detta kunde synas så mycket mer förvånansvärdt, som ytterst få geologiska tilldragelser ha lämnat så talrika och i många fall också lättydda spår efter sig som just den växtvärld, hvilken genom artusenden tagit i besittning det land inlandsisen lämnade. Hufvudmassan af dessa spår ha vi bevarade i våra torfmossar, specielt i lågmossarne och bland dem isynnerhet i skogsmossarne.

Frågar man hvarför dessa i vetenskapligt hänseende ända till i senaste tid fått ligga orörda, ehuru det i Danmark redan för ett halft århundrade sedan visades, att de dolde fakta utaf värde så väl för geologien som för botaniken — så torde svaret till en ganska stor del ligga i undersökningsmetodens ringa utbildning. — Vid ett ytligt påseende kan det tyckas som om ingenting vore enklare än undersökningen utaf en torfmosse. Svårigheten ligger naturligen heller icke egentligen i själfva framtagandet af de räster den kan innehålla, utan i bevarandet och bestämmandet utaf det som framtagits. En illustration till detta är också det faktum, att ingenstädes i våra museer[1] finnas

---

[1] Riksmuseets växtpaleontologiska afdelning bildar dock numera härutinnan ett undantag. Här ha nämligen under de senare åren nästan alla de samlingar hamnat, som gjorts i och för ett mera vetenskapligt studium af mossarne. Också har det först genom det därstädes inrättade laboratoriet och de resurser, som därigenom vunnits, varit förf. möjligt att utveckla arbetsmetoden.

några afsevärda samlingar af torfmossarnes växtlämningar, och på denna grund har kontinuitet mellan dem, som arbetat inom området, ej varit möjlig. Det torde ej vara för mycket att säga, att just denna bristande kontinuitet har varit den värsta hämskon på ett rationelt studium af torfmossarne och deras subfossila innehåll. Om t. ex. en intressant silurlokal upptäckes, har bearbetaren till sitt förfogande ett betydande jämförelsematerial, han har präktiga monografiska framställningar med ypperliga planscher, men finner någon en på frön, blad, trädlämningar och dylikt rik mosse, finnes ej en enda samling att vända sig till, ej ett enda ställe att söka en afbildning af dessa ofta i form, färg, resistens så betydligt förändrade lämningar.

För hvar och en, som egnat sig åt studiet af torfmossarne, har det därför varit nödvändigt att börja på nytt. Då nu ett lifligare intresse för undersökningen af dessa bildningar tyckes vakna, har jag trott det lämpligt att, för att i någon mån underlätta andras arbete framlägga de resultat, beträffande själfva arbetsmetoden, jag vunnit. Ingen kan lifligare än förf. vara öfvertygad om att den i många afseenden både kan och bör förbättras, men detta torde svårligen kunna ske om hvar och en skall börja från början.

De fordringar, som böra ställas på undersökningsmetoden, äro:

att den skall tillåta en absolut säker identifiering med nu lefvande arter, då tillräckliga lämningar äro bevarade för en sådan;

att de funna lämningarne skola förvaras och uppställas så att det ger den möjligast trogna bild af deras utseende i torfmossarne;

att åtminstone själfva insamlingen måste försiggå så lätt som möjligt. — Detta sistnämda ej blott på grund af de oftast synnerligen besvärliga förhållanden, under hvilka den i regel måste äga rum, utan framför allt därför att först om detta är fallet äfven andra ej speciellt intresserade kunna skaffa

fullt dugligt material för en vidare bearbetning. Dessvärre torde flertalet gjorda samlingar vara för ett vetenskapligt studium värdelösa, vare sig det gäller att utröna torfvens egen genesis, eller man vill studera torfmossarne från paleontologiskt-växtgeografisk synpunkt. Att så är förhållandet har sin grund i att ulmin- eller huminämnena, eller de kemiska föreningar, hvilka så att säga gifva torfven hennes specifika karaktär, ha den egenskapen att, bildade som de äro under vattnets invärkan, vid intorkning undergå molekylära förändringar, som göra att de förlora förmågan att ånyo uppsupa vatten. Ännu åtminstone torde intet reagens vara kändt, som har egenskapen att återgifva torr torf dess ursprungliga beskaffenhet; de inom mikroskopien vanligen använda svällmedlen göra ej tillfyllest. Äfven försök med mjölksyra, som med stor fördel kan användas att återgifva torkade växtdelar deras naturliga utseende, ha gifvit ogynnsamma resultat. Emellertid är denna egenskap hos torfven för praktikern af största betydelse, ty det är den, som öfver hufvud taget möjliggör all bränntorfberedning. Den däremot, som i stället för torf önskar för vidare undersökning dugligt material, får minnas att alla samlingar ur mossarnes torf, torfdy och gyttja måste från första ögonblicket förvaras i vätska eller åtminstone skyddas mot uttorkning. För samlingar gjorda ur växtförande leror och sandaflagringar, är det ej så nödvändigt, men i alla fall önskvärdt, ty vid torkning åstadkommes alltid ogynnsamma gestaltförändringar. På grund af att ulmin- och huminämnena, såsom direkta experiment af Früh visat, äro fullkomligt oangripliga för bakterier, mögelsvampar, alger etc. så kan i all synnerhet under första tiden efter insamlingen vatten med stor fördel användas som konserveringsvätska. Förf. har årvis haft blad och frön ur torfven liggande i det bruna vattnet från torfgrafvarne, utan att detta förorenats af organismer. Se för öfrigt nedan.

Arbetet vid torfmosstudiet sönderfaller i fältarbeten och preparationsarbeten.

Fältarbeten. För att med framgång kunna utföra sådana i torfmossarne fordras följande redskap: en spade, en à två knifvar med spetsiga blad, preparatrör hälst af olika storlekar,[1] några opodeldokflaskor samt burkar med synnerligen vida öppningar. Spade är ett alldeles nödvändigt redskap, ty äfven där profiler finnas, måste man kunna skära ut torfvor ur dem. Med stor fördel har jag under de senare åren användt en liten stålstickspade omkring 18 *cm* hög och 12 *cm* bred; med ett par remmar har den kunnat fastspännas vid portören. Med spaden skäres sedan, där upplysande profiler finnas, ut en serie torfvor, som representera profilens hela lagerföljd. Genom att göra dem så likformiga som möjligt vinnes den fördelen att man efter ett noggrant genomplockande af dessa och genom att tillvaratraga t. ex. fröna från hvarje torfva för sig, kan erhålla en ganska god approximativ föreställning om de olika arternas till- eller aftagande under torfvens bildningstid; naturligen bör så vidt möjligt flera profiler i samma mosse genomarbetas på detta sätt. Själfva insamligen ur en sålunda upptagen och på en någorlunda torr plats upplagd serie torfvor, sker bäst genom att bryta sönder dem parallelt med lagringen och från hvarje blottad yta med den medförda spetsiga knifven taga ut fröna; de blad, som möjligen kunna anträffas, bör man ej nödvändigt söka erhålla för sig, utan de kunna tagas med så pass mycket vidhängande torf eller gyttja att de ej brytas. I profrören, utaf hvilka de med flata bottnar äro mäst praktiska, läggas alla smärre frön, frukter, insektsräster, smärre blad etc., som kunna anträffas; i opodeldokglaset — detta har fördelarne af styrka och billighet — större blad, grenar, nötter, ollon etc. För mycket stora blad såsom af ek, asp och andra äro de stora burkarne afsedda. — Vid insamlingar i leror och sandlager är en vanlig finhårig akvarellpensel ofta alldeles ovärderlig.

Utom en noggrann etikettering är äfven att iakttaga att alla glas och burkar fullständigt fyllas med vatten. Detta sker

---

[1] T. ex. 50×16 *mm* och 40×12 *mm*.

bäst genom att alldeles bräddfylla kärlet och sedan under det man håller under bottnen trycka i korken så att all luft och det öfverskjutande vattnet utdrifves. Iakttages detta enkla försiktighetsmått, kunna samlingarne rystas och skakas så mycket som hälst, utan att lida någon skada; försummas det, förstöres genom skvalpningen under marscher och skjutsar allt ömtåligare material. — Samlingar vunna genom nu afhandlade tillvägagångssätt, kunna stå orörda i årtal, och ändock när bearbetningens stund slår ega precis samma värde, som om de vore gjorda ögonblicket förut.

Preparationsmetoder. Det första arbete som måste värkställas med det vid mossarne samlade materialet är att skilja det från vidsittande torfpartiklar. Detta sker bäst genom att hälla alltsamman på en flat tallrik och tillsätta så mycket vatten att det når till falsen i tallriken. Med en pensel och en preparernål går det sedan att under vattnet aflägsna bit efter bit af den fastsittande torfven. Detta arbete är synnerligen tålamodspröfvande och tidsödande, men måste göras om samligarne skola kunna närmare undersökas. Det kan dock mycket underlättas genom att under några timmar låta torfstyckena ligga i utspädd kali- eller natronlut (den senare vida billigare), hvilken dock sedan med noggrannhet måste uttvättas. De formlösa torfpartiklar som bli kvar, sedan öfriga växtlämningar aflägsnats, böra emellertid ej bortkastas, ty i dem eger man ett fullt dugligt och tillräckligt material för en mikroskopisk undersökning. Pollenkorn, hvilka vid en sådan ofta påträffas, karaktäristiska epidermisstycken m. m. lämna i regel värderika upplysningar om mossens gamla vegetation.

I de fall då torfven visar sig rikare på bibehållna växtlämningar lönar det sig synnerligen att hemföra några mindre stycken af densamma. Genom den nyss nämda behandlingen med alkalihydrat kan ofta oväntadt goda fynd af blad etc. göras; genom att lägga ett torfstycke under några timmar i Schultzes reagens — se nedan — lyckas man deremot bättre att få fram frön, frukter m. m. Dylika torfstycken torde under resor lämp-

ligen kunna förvaras i de nästan i hvarje järnhandel saluhållna hermetiska konservburkarne af emaljeradt järnbläck.

Sedan de makroskopiskt undersökbara rästerna sålunda blifvit rengjorda och sköljda, böra de fördelas ej blott efter art utan äfven efter sin öfriga beskaffenhet.

Grenar, barkstycken, kottar, nötter, träbitar, större stycken af gräs och halfgräs kunna lämpligen förvaras i höga flaskor eller preparatrör, blåsta af tunna väl genomskinliga glasrör.

Blad, mossor, frukter af t. ex. Betula, hängefjäll af Populus, öfverhufvud platta växtdelar inläggas bäst i kanadabalsam, på sätt som nedan utförligare beskrifves, och förvaras som vanliga mikroskopiska preparat.

Smärre frön och frukter måste förvaras i preparatrör. Jämte de ofvan använda storlekarne äro äfven rör af 37 × 6 *mm* lämpliga för mycket små frön. Genom att skjuta in en hoprullad, styf pappersremsa i röret, hvilken då den sedan utvidgar sig trycker fröna mot rörets väggar erhålles preparat lämpade till demonstrationsmaterial t. ex. i museer.

För längre tids förvaring utaf sådana objekt som ej kunna inläggas i kanadabalsam, egnar sig antingen en blandning utaf sprit och steriliseradt vatten, eller enbart steriliseradt vatten. Det förra torde vara det lämpligaste i de fall, då det kan komma i fråga att oftare uttaga objekten ur glaset, då detta ej är af nöden kan en metod, som användes vid Stockholms högskolas botaniska institut af d:r J. AF KLERCKER för bevarandet af morfologiskt material särskildt anbefallas. Föremålen afsköljas med steriliseradt vatten, läggas sedan i preparatröret, detta fylles nästan med likadant vatten, en bit paraffin inlägges i röret, hvarpå detta ställes i ett kärl med varmt vatten. Paraffinen smälter då och tjenar sedan den fått svalna både som kork och isoleringsmedel.

För att de på ofvan omnämda sätt erhållna bladen och bladdelarne skola blifva fullt undersökningsdugliga är det nödvändigt att företaga en affärgning utaf dem. En sådan kan a priori antagas kunna ske antingen genom extraktionsmedel eller

ock med tillhjelp af sådana reagentier, som genom oxidation bleka de svartbruna växtdelarne. Jag har försökt alla de vanliga extraktionsmedlen såsom ammoniak, kalihydrat o. a. Dessa, hvilka nästan ögonblickligen extrahera t. ex. de bekanta ryska »blätterkohlen»,[1] visa sig endast i stånd att ytterst obetydligt affärga från torfmossarne härstammande lämningar. — Bland de vanligtvis använda blekmedlen visa sig alkalihypokloriten ej nog kraftiga; det låg därför nära till hands att anställa försök med det inom den botaniska mikrokemien sedan länge för macerationsändamål använda Schulzeska reagenset (en lösning af klorsyradt kali i salpetersyra). För ifrågavarande ändamål hade detta redan af SCHRÖTER[2] användts. I detta reagens eger den, som egnat sig åt studiet af våra torfmossar, ett af sina yppersta hjelpmedel. Ty ej nog med att medelst detta de svartbruna, ogenomskinliga växtdelarne ur torfven kunna göras genomskinliga så att nervatur, cellformer m. m. i detalj kunna studeras, först med tillhjelp af detta reagens är det också möjligt att anskaffa ett fullt pålitligt jämförelsematerial för bestämningen af de funna rästerna. Under mångfaldiga försök har jag nämligen funnit att genom måttlig kokning af en växtdel i Schultzes reagens kan man utröna, huruvida denna kan finnas bevarad i torf och leror eller ej. Upplöses den efter en à två minuter, kan man anse det som ganska sannolikt, att den gjort detsamma i mossbäckens vatten, blekes den endast eller angripes i mindre grad, är dermed en fingervisning gifven för den sannolikhet, med hvilken man kan vänta sig ifrågavarande växtdel subfossil. samt för hurudant bevaringssättet är.[3]

Af det sagda kan man vänta att det i regel endast är förkorkade och förvedade väfnader, som ha utsigt att bevaras i torfven; erfarenheten visar också tillfullo att så är förhållandet.

---

[1] Se ZEILLER, Observations sur quelques cuticules fossiles. — Paris. Ann. d. Sciences nat. 6:te Ser. Tom. 13, sid. 217.

[2] Die Flora der Eiszeit. — Zürich 1883, sid. 21 i noten. De med detta blekta och med alkohol uttvättade bladen inlades af honom i gelatin-glycerin.

[3] Tydligt är att någon vana och öfning här som annorstädes vid arbeten af mera teknisk natur är af nöden.

Detta gör att alla de delar utaf blad, frön, stammar etc., hvilkas cellväggar ej äro på nämda sätt omvandlade, förstöras. Så är t. ex. fallet med bladens mesofyll — endast epidermis och kärlknippen blifva kvar — de flästa hårbildningar m. m. Därför ega ock ofta de växtdelar, som frampreparerats ur torfven, ett utseende ganska betydligt afvikande från det de egde då de föllo i det vatten, där torfbildningen en gång pågick. Den macereringsprocess dessa växtdelar i naturen underkastats, kan man nu i laboratoriet på några minuter eftergöra. Det torde ej vara ur vägen att med ett par exempel belysa betydelsen härutaf. Inom slägtet *Salix* blifva t. ex. *S. cinerea*, *S. aurita* och *S. arbuscula* fullständigt oförändrade till form och konsistens, under det naturligen färgen blir förändrad, nervaturen framträder fullständigt tydlig etc., *S. myrsinites* däremot lämnar vid samma invärkan endast nervskelett och *S. lanata* och *S. Lapponum* skulle svårligen igenkännas äfven af den mäst öfvade salicolog; hela det täta filtluddet är fullständigt försvunnet, nervaturen, om hvilkens beskaffenhet man under vanliga förhållanden ej får det aflägsnaste begrepp, framträder klart och markeradt. Såsom ett annat exempel kan anföras *Saxifraga oppositifolia.* Det mäst karaktäristiska hos denna arts blad tyckes vara utom formen den hårbräddade kanten; låter man nu dessa blad undergå den nämda behandlingen finner man att håren äro fullständigt försvunna, kanten är jämn, men i dess ställe har framträdt en fullt karaktäristisk nervering i bladet o. s. v.

Genom kokning med Schultzes reagens kan sålunda de ur torfven härstammande växtdelarne göras genomskinliga och allt efter invärkans långvarighet bibringas en färg från mörkbrun ända till nästan gulhvit. I regel torde vara lämpligt att afbryta reaktionen, då de ungefär fått den karaktäristiska rödbruna färg, som de ega då de påträffas i mossarne — det är som bekant först vid luftens inverkan som de svartna. En så stark och våldsam reaktion som med Schultzes reagens är emellertid oftast fullständigt onödig. För de flesta blad och frön m. m. vinnes samma resultat genom att från 10 minuter

till en timme eller mer, beroende på växtdelarnes konsistens o. a. låta dem ligga i kall, rå salpetersyra.[1] Sedan blekningen på detta sätt är värkstäld uttvättas preparaten väl med vatten. På grund af att de äro öfverfylda med gasblåsor, flyta de och därför kan tvättningen särdeles lätt ske genom att medelst en häfvert låta vattnet flyta af från kärlets botten och nytt vatten rinna till vid ytan. Sedan alla syreräster äro vederbörligen borta, behandlas preparaten med alkohol, i hvilken de få ligga till dess gasblåsorna försvunnit; sedan sker en tvättning med absolut alkohol för att göra bladen fullständigt vattenfria. Göres ej denna uttvättning med noggrannhet blir följden att i kanadabalsamen uppstår ett beslag kring bladet, hvilket till det yttre påminner om mögel, och som under mikroskopet visar sig bestå af ytterst små droppar, som ligga i kanadabalsamen och på grund af sin mindre ljusbrytning för blotta ögat framträda på nämda sätt. Sedan alkoholen fått afrinna behandlas preparaten med xylolalkohol (eller toluolalkohol) som fås genom att blanda lika delar xylol (resp. toluol) och absolut alkohol.[2] Denna behandling kan i regel med fördel ske sedan preparaten öfverförts på objektglaset, och bör på grund af xylolens egenskap att kontrahera preparaten ej utsträckas längre än nödigt är, d. v. s. tills genomdränkning skett. Sedan därefter en hastig aftvättning med ren xylol egt rum och en lätt torkning med läskpapper skett, tillföres lämplig mängd kanadabalsam. De luftblåsor, som ofta uppstå och äro synnerligen svåra att aflägsna, borttagas särdeles lätt genom att intill dem föra en spetsig glasstaf doppad i xylol. Den kanadabalsam, som användes måste vara *härdad*, samt löses lämpligen i xylol,[3] i så stor mängd att

[1] Gäller det att lägga in små, bräckliga eller i något afseende värdefullare preparat, kan hela den följande behandlingen ske på objektglaset; dock fordras härtill någon vana. Ofta är det äfven fördelaktigt att fästa sådana preparat på objektglaset med en lösning af kollodium i alkohol (1 på 5). Denna tillföres försigtigt från sidan så att ej den öfre ytan af preparatet blir fuktad. Sedan alkoholen afdunstat förfares som vanligt.

[2] Den inom mikrokemien använda blandningen med 3 delar xylol på 1 del alkohol är olämplig på grund af att den värkar för starkt kontraherande.

[3] Xylol har den fördel framför den af mineraloger och petrografer vanligen

det hela blir en lättflytande vätska. — Sedan täckglas pålagts, ställas preparaten på ett så varmt ställe som möjligt, d. v. s. där temperaturen något närmar sig, men naturligen ej öfverstiger kanadabalsamens kokpunkt. Efter några dagar är denna åtminstone mot kanterna så stelnad att preparatens inordnande i samlingarne [1] kan ske.

Det nu beskrifna sättet torde vara det enda hittills kända, genom hvilket de i torfven bevarade lämningarne af blad, stängeldelar, mossor m. m. kan förvaras lätt tillgängliga för fullständig såväl makro- som mikroskopisk undersökning, utan att de på något sätt förändras eller i nämnvärd grad till utseendet afvika från det, hvilket de ega då de ligga inbäddade i torfmossarne.

Mången gång är emellertid de i mossarne bevarade föremålens beskaffenhet sådan att en säker bestämning ej kan ske utan genom anatomisk undersökning. Mossor, tunnare blad, frövingar af fur och gran m. m. kunna, då de föreligga i på ofvan beskrifna vis förfärdigade preparat, undersökas t. o. m. med mycket hög förstoring. Utaf öfriga lämningar såsom frön,[2] vedstycken m. m. måste däremot snitt förfärdigas. Sådana kunna ofta ej framställas genom den i vårt land vid fyto-histologiska undersökningar vanligen använda metoden att med en rakknif göra snitt i objektet, ty detta öfvergår vid sådana försök vanligen i pulverform. Nödvändigt är därför att använda den vid zoologiska arbeten brukliga metoden med paraffininbäddning och skärande med slädmikrotom. Objekten behandlas som ofvan beskrifvits med alkohol, xylolalkohol och xylol, hvarefter inbäddningen vidtager. En vid bota-

---

använda benzinen att balsamen ej stelnar så fort, utan tillåter nödvändiga manipulationer med preparaten.

[1] Vid naturhistoriska riksmuseums växtpaleontologiska afdelning här i Stockholm användas tvenne storlekar på objektglasen nämligen 76×26 *mm* (engelskt format) och 100×50 *mm*. Erfarenheten har visat att dessa storlekar äro särdeles lämpliga för ifrågavarande ändamål.

[2] Utaf särskild vigt är att så vidt som möjligt vid bestämningar alltid undersöka den anatomiska strukturen, och ej lita bara på de yttre karaktärerna; med blott dem som ledning sker alltför lätt feltag.

niska arbeten synnerligen praktisk och äfven för nu ifrågavarande undersökningar lämplig metod har nyligen beskrifvits af AF KLERCKER[1] hvarför här ej närmare behöfver ingås på en detaljerad framställning af tillvägagångssättet härvid. De erhållna snitten kunna, om så är nödigt, blekas med salpetersyra och sedan inläggas på vanligt vis.

---

[1] Zur Verwendung des Schlittenmikrotoms für phytohistogenetische Zwecke. Biol. För. Förh. Bd. IV (1891). N:r 1—2.

Några ord om granens invandring i Sverige.

Af

Gunnar Andersson.

År 1885 framhöll A. G. Nathorst[1] i ett förberedande meddelande om floran i de norrländska kalktufferna, att lämningar af granen saknades på alla de undersökta lokalerna, medan däremot sådana af tall påträffades nästan öfverallt. De slutsatser han af detta förhållande drog voro, »att tallen invandrat till Jemtland före granen, samt att aflagringarne af kalktuff blifvit afsatta innan den senares invandring — åtminstone inom de trakter fyndorterna omfatta — egt rum. Sedermera har granen till stor del undanträngt tallen». I samband härmed påpekades af nämde förf. också, att gran saknas i den väl undersökta tuffen vid Benestad i Skåne; då den vidare såsom Steenstrup visat ej finnes i Danmarks torfmossar, hade den följaktligen ej kunnat komma söderifrån, men — säger han vidare — »det är ännu omöjligt att veta, om den kommit från öster eller från vester. Vid betraktande af dess nutida stora spridning öfver hela landet samt på samma gång ekens och bokens utbredning, hvilken blott kunnat ske mycket långsamt, känner man sig frestad att uppskatta den tidrymd, som förflutit sedan istiden, såsom varande många gånger ansenligare än man vanligen antager». — Vid K. Vet.-Akad. högtidsdag d. 31 mars 1887 ingick professor Nathorst[2] ånyo på denna fråga och redogjorde dels för de till 1885

[1] G. F. F. Bd VII, sid. 775—776.

[2] Föredrag i botanik vid K. Vet.-Akad. högtidsdag. Stockholm 1887. 12:o Då detta torde vara synnerligen svårtillgängligt återgifves nedan in extenso det hufvudsakliga af hvad som i detsamma säges om granen.

företagna undersökningarne, dels för de 1886 fortsatta arbetena. Han betonade der i afseende på granens invandring bland annat det vigtiga resultatet »*att granen invandrat jemförelsevis mycket sent*». Invandringen »kan icke ha skett söderifrån eller öfver Danmark, ty lemningar af granen saknas helt och hållet i detta lands väl undersökta torfmossar, och den ingår ej heller såsom vild i Danmarks vegetation. Ej heller kan granen efter istiden hafva invandrat från de britiska öarne. Såsom af de paleontologiska vittnesbörden framgår, fans granen visserligen i England *före* istiden, men den synes under sagda tid derstädes hafva gått under, ty den saknas i de postglaciala lagren, lika väl som i de britiska öarnes nutida vegetation. Granens sparsamhet i de vestra delarne af det söndenfjeldska Norge ådagalägger dessutom tydligt nog, att den icke kan hafva kommit från vester. Det lider derför ej något tvifvel, att granen till oss invandrat från öster, ett faktum, som står i fullkomlig öfverensstämmelse med granens nutida utbredning öster om Östersjön. Men denna invandring kan icke hafva skett öfver landet norr om Bottniska viken, enär detta område först i senare tid kan antagas hafva egt det för granens existens nog blida klimatet[1]. Mera sannolikt är, att invandringen skett öfver Gotland eller Åland till södra eller mellersta Sverige, och att granen derifrån spridt sig så väl mot norr, som mot vester och söder. Nämnas må, att man känner, det granen förekommit i trakten af Enköping vid den tid, då Mälaren utgjorde en vik af Östersjön och hafsvattnet betäckte den plats, der sagde stad nu är belägen. Beaktansvärdt är äfven, att granen, såsom ett af kandidaten H. MUNTHE nyligen gjordt fynd ådagalägger, fans på Gotland vid en så pass aflägsen tidpunkt, att fördelningen af haf och land var väsentligen olika mot nu, något som synes tala för en invandring öfver denna ö. Docenten R. HULT i Helsingfors har sistlidne sommar i vestra Nyland funnit subfossila lemningar af gran i ett lager, som han

[1] Professor NATHORST har för mig påpekat, att det naturligtvis aldrig varit hans mening påstå, att icke denna väg *sedermera* begagnats af en del af den till norra Sverige inkommande grankontingenten, utan att hans yttrande afsåg granens *första* invandring till oss.

antager vara af äldre datum än de förut kända fynden af gran inom Skandinavien, och sluter häraf, att granen invandrat österfrån. Vid betraktande af granens så väl nutida som forntida utbredning i Europa skulle man kunna känna sig böjd att antaga, att denna växt haft sitt ursprungliga hem i Skandinavien, hvarifrån den under istiden blifvit fördrifven, hvadan den för närvarande kan sägas hålla på att ånyo taga sin gamla mark i besittning». Och längre fram yttras vidare: »Än senare (d. v. s. än eken) hafva bok och afvenbok jemte dem åtföljande växter invandrat — äfven dessa från söder. Granen har liksom boken invandrat sent, men icke från söder utan från öster. Dessa båda trädslag äro hvart på sitt håll de af landets nutida klimat mest gynnade, boken i sydligaste delen af landet, granen i den öfriga delen, nära nog ända till barrträdens nordliga gräns».

Klart och tydligt framgår häraf, att vi 1887 genom NATHORSTS arbeten visste, att granen invandrat österifrån och spridt sig öfver de delar af landet der eken fins eller har funnits *efter* detta träd. Detta är ungefärligen också, som jag senare skall visa, allt hvad vi nu veta. För bedömandet af granens absoluta ålder saknade NATHORST lika väl som senare författare de nödiga hållpunkterna, men han inlät sig icke heller på denna fråga.

Redan året före NATHORSTS arbeten i Sverige hade forstmester A. T. GLØERSEN[1] meddelat undersökningar öfver granens nutida utbredning på Vestlandet. Professor NATHORST har välvilligt meddelat mig att detta arbete var för honom under hans arbeten öfver ifrågavarande ämne fullständigt lika okändt som det antagligen då var för flertalet skandinaviska botanister[2]. GLØERSEN ådagalägger öfvertygande att granen invandrat i det vestenfjeldska Norge jemförelsevis sent och att den derför ej före menniskans invandring *hunnit* sprida sig öfver hela denna del af Norge, der den nu är sällsynt, medan deremot tallen är eller varit utbredd öfver nästan hela landet. Utom på den nutida

[1] Vestlandsgranen og dens Indvandrings-Veie. Den norske Forstfor. Aarb. 1884.

[2] Beklagligt är också att ett så intressant arbete som detta ej ens refererats i den norska tidskriften »Naturen». Ännu mindre fins det omnämdt i Bot. Not., Geol. För. Förh. eller i de stora refererande tyska tidskrifterna.

med synnerlig noggranhet undersökta utbredningen stödes dessa åsigter äfven af undersökningar öfver därvarande torfmossar, i hvilka väl bibehållna lämningar af tall äro synnerligen vanliga under det gran alldeles saknas. Äfven förf. kunde vid sina sommaren 1891 utförda torfmossundersökningar i dessa trakter, hvarken i skärgården eller på fastlandet finna något spår af gran. Så intressanta GLØERSENS arbeten i och för sig äro, kunde resultaten af dem naturligen ej utöfva något inflytande på lösningen af frågan, hvilken granens invandringsväg *till Sverige* varit, då det ju för detta träds utbredning från Sverige till Norge är tämligen likgiltigt, om det *till oss* kommit från söder, såsom t. ex. tallen, eller från öster, men deremot är det tydligt, att den af GLØERSEN påvisade sena invandringen till Norge utgör ett indirekt stöd för antagandet af en likaledes sen invandring till Sverige.

Sedan de nämda i denna fråga för det skandinaviska florområdet grundläggande arbetena utkommit, hafva åtskilliga fynd af gran blifvit uppgifna från olika delar af landet och nyligen har R. SERNANDER publicerat en omfattande uppsats öfver »die Einwanderung der Fichte in Skandinavien».[1] I denna uppsats dels relateras förut kända data, dels meddelas några nya, hvilka enligt förf. (SERNANDERS) mening skulle bevisa att man ofta tilllagt granen »en alltför ringa absolut ålder[2] i vår flora» och att »dess subfossila uppträdande liksom dess forna och nuvarande roll i vegetationens utvecklingshistoria skulle hafva blifvit misstydd. Vissa fakta hafva nämligen fört mig (SERNANDER) till en annan uppfattning».

Då jag under en följd af år arbetat med undersökningar öfver vår nuvarande floras invandringshistoria och dervid kommit till en från SERNANDER något afvikande mening, redan, som också af honom framhålles, uttalad i mina äldre publikationer öfver

[1] Englers bot. Jahrb. f. Syst., Pflanzengesch. u. Pflanzengeog. Bd 15, H. 1, (1892), 94 sid., 2 tafl.

[2] Det är derför något eget att läsa A. G. KELLGRENS uppgift att »SERNANDER har för Skandinavien sammanstält bevis för granens invandring från öster i en jämförelsevis sen tid» (Bot. Not. 1892 sid. 29). Står här månne genom skriffel SERNANDER i stället för NATHORST?

detta ämne, vill jag här beröra några af de *fakta*, på hvilka Sernander bygger sin bevisföring, så mycket mera som riksmuseets, med professor A. G. Nathorsts välvilliga tillstånd, af mig undersökta samlingar ge en speciel anledning därtill. Hela den vidlyftiga teoretiska lärobyggnad, som af Sernander användes för att tolka de gjorda fynden lämnas här åsido; så mycket mera som jag inom kort hoppas i en särskild uppsats bli i tillfälle företaga i en kritisk granskning af dessa teorier. — Det gäller sålunda här endast att se till hvad de fynd, som sedan 1887 blifvit gjorda, i värkligheten ådagalägga.

Det är tydligt att ett träd, hvilket hunnit sprida sig öfver hela Sverige (Skåne—Lappland) måste hafva funnits här ganska länge. Derför är det också gifvet, att man flerstädes har att vänta sig dess förekomst i torfmossarne. Granlämningar i en torfmosse äro följaktligen i och för sig intet bevis mot dess i jämförelse med den öfriga vegetationen öfverhufvud taget sena invandring[1], och är mossen liten och grund samt torfbildningen börjat sent, så kan man t. o. m. vänta sig sådana i mossens botten, isynnerhet i de trakter där granen först trängt in. För att kunna draga några *säkra* slutsatser är det derför absolut nödvändigt att veta, huru granlämningarne äro belägna i förhållande till öfriga i mossen förekommande trädlämningar, d. v. s. man måste utföra en stratigrafiskt-botanisk undersökning af mossen. Der torfven är belägen på marina lager eller nedanför de marina gränslinierna kan man naturligtvis erhålla ett maximivärde för mossens ålder i förhållande till förskjutningen (-garne) of strandlinien. I detta hänseende innehåller Sernanders uppsats åtskilliga intressanta och beaktansvärda belysningar.

För *Skånes* vidkommande har jag visat att man i provinsens södra delar inom torfmossarne kan urskilja samma lagerföljd som de bekanta Steenstrupska regionerna i Danmark.[2] Ingenstädes har emellertid granen påträffats.

[1] Jämf. sid. 12 i förf:s: Torfmossarnes bidrag till kännedomen om Skandinaviens forntida växtgeografi. Sv. mosskult. fören. tidskrift. N:o 1. 1890.

[2] Detsamma är förhållandet i de delar af nordvestra Skåne där ej oscillationen mellan land och haf orsakat störningar i utvecklingen. — Sernanders

I *Småland* har R. TOLF [1] uppdagat granlämningar i Flahults mosse i närheten af Jönköping. [2] De förekomma der till 1 meters djup, men äro yngre än den derstädes förut härskande floran af ek, hassel och lind. Granen har sålunda här invandrat senare än eken. I mosskulturföreningens katalog för utställningen i Göteborg 1891 finnes (sid. 15) för ifrågavarande mosse uppgifven en lagerföljd, hvilken här införes, ehuru uppifrån och nedåt:

e. Starrtorf.
d. Torf med barrskogslämningar.
c. Torf med lämningar af ek, hassel, lind och sälg.
b. Phragmitestorf med asplämningar
a. Fin sand

Granlämningarne förekomma på tvenne nivåer i lagret *d*, sålunda *ofvanpå* en typisk ekflora. [3]

I *Östergötland* i Karsbomossen har TOLF äfven funnit »ett litet lager väl bevarade granlämningar, kottar och barr» på ungefär 0.7 m. djup. Den underliggande phragmitestorfven var rik på lämningar af tall och björk. Granlämningarne betäcktes af ett 0.15 m. mäktigt lager Sphagnumtorf, hvaröfver kommer »en ganska seg, föga förmultnad torf hufvudsakligen sammansatt af otaliga om hvarandra sammanfiltade gräsrötter.» [4] Med stöd af dessa fakta torde ej några skäl förefinnas att med SERNANDER anse, att granlämningarne på detta ställe »måste vara af tämligen ansenlig ålder.» Detta så mycket mindre som jag

---

uppgift (l. c. sid. 58) att EL. FRIES påvisat denna lagerföljd för södra Sverige torde ej vara fullt rigtig, ty ingenstädes redogör denna författare för af honom eller andra hos oss företagna undersökningar häröfver, utan han torde för Sverige endast på sannolikhetsskäl tillämpat STEENSTRUPS arbeten.

[1] Med anledning af en uppgift af denne förf. om fynd af gran i Ingatorpstrakten (Sv. mosskulturför. tidskr. N:o 2, 1889) antydde jag tvifvelsmål om dessa lämningar voro rätt bestämda (Bih. t. K. Vet.-Akad. Handl. Bd. 15., Afd. III, N:o 3, sid. 35). Dessa tvifvel voro som jag nu vet fullkomligt oberättigade. — Någon afgörande betydelse i frågan om granens ålder i södra Sverige torde detta fynd emellertid icke ega.

[2] Svenska mosskulturför. tidskr. 1891, sid. 18.

[3] Ur de till riksmuseet inlämnade profven af lagret *c* har jag lyckats utpreparera en mängd barr samt ett par frön och en frövinge af tall.

[4] TOLF l. c. sid 11.

ingenstädes i vestra Östergötlands efter typen af den sydsvenska lagerföljden byggda torfmossar, kunnat finna några spår efter granen i furens och ekens lager. I en vid januarisammanträdet i år till K. Vet.-Akad. inlämnad uppsats har jag också sökt visa att granen just inom detta område inkommit sent och särskildt på Omberg [1] utträngt eken.

Från *Nerike* har SERNANDER (l. c.) utförligt beskrifvit byggnaden af det s. k. »Löpeskärret», hvari granlämningar förekomma. [2]

I det jag för öfrigt hänvisar till hans uppsats, inskränker jag mig här till följande korta resumé. På bäcknets botten under den torfven underlagrande gyttjan, som är mycket mäktig, träffas stammar af asp och björk samt vid kanten af mossen ett af gyttjan derstädes betäckt undre torflager med lämningar af tall och hassel, hvilka af SERNANDER tolkas såsom yngre än de nyss anförda stammarne. I gyttjans *öfre* lager och i torfven finnas bland annat lämningar af gran; på ett ställe vid kanten af mossen dels i den der 0.9 *m* mäktiga torfven, dels i 0.2 *m*. under torfven befintlig gyttja; derunder kom den nyss anförda 0.9 *m* mäktiga undre torfven med tall och hassel. Längre ut på samma ställe låg öfverst 0.5 *m* torf, derunder 0.3 *m* Carex-torf blandad med torfjord och humus, samt med diverse trädlämningar, bland hvilka gran, hvarunder följer mäktig gyttja. I en annan smal del (50 *m*) af mossen saknas gyttjan och den 1.6 *m* mäktiga öfre torfven innehåller rikligt lämningar af gran;

---

[1] Genom en not å sid. 84 i SERNANDERS arbete har jag blifvit uppmärksam på att A. G. KELLGREN redan 1890 kommit till samma resultat. SERNANDER förklarar emellertid att han »naturligtvis icke vill medgifva en så sen invandring af granen till en del af södra Sverige. Jag (SERNANDER) tror därför att granen vida längre funnits på Omberg och i dess omgifningar tillsamman med de formationer, i hvilka ekfloran ingick.» — Hvarken i kalktuffen vid Berg eller annorstädes, utom i mycket recenta bildningar har förf. emellertid som nämdt varit istånd att anträffa gran tillsamman med eken. Jag vågar därför påstå att KELLGREN som sett förhållandena har rätt mot SERNANDER som icke sett dem.

[2] Äfven i en annan mosse i Nerike skall SERNANDER funnit sådana, men då redogörelse för detta fynd ej lämnas, torde det ej ha varit af något större intresse.

underst kommer ungefär 0.2 *m* fast packad torf med räster af bladmossor och därunder grus.

Såvidt jag fattat SERNANDER riktigt, anser han, att granvegetationen äfven här föregåtts af en ekvegetation, ehuru man ej i gyttjan funnit lämningar af eken själf. I ett par närbelägna torfmossar har han däremot funnit eklämningar.

De nu anförda äro såvidt jag känner de enda säkra fynd af gran i våra torfmossar. Såsom vi sett stämma de fullständigt med antagandet att granen invandrat jämförelsevis sent eller närmare angifvet senare än eken. Några upplysningar om den väg, på hvilken granen anländt, lämna de ej, och *vår kunskap om granens invandring är i denna punkt sålunda densamma som förut.*

STEENSTRUPS kritiska granskning borttog för Danmarks torfmossar alla de många uppgifter om granfynd, som den äldre literaturen innehöll, och af hvilka några lämnats t. o. m. af ett »Forstraad». SERNANDER erkänner den väl befogade fordran på kritisk försigtighet i detta afseende, hvilken jag i denna fråga sökt häfda, men redan på nästa sida tager han utan vidare för goda en del uppgifter om granfynd, som helt »en passant» äro omnämda i Sveriges geologiska undersöknings kartbladsbeskrifningar från en tid, då ännu ingen »granfråga» existerade ens bland botanisterna. Tydligt är att de arbeten, som ligga till grund för dessa publikationer, och som haft ett helt annat mål än en specielt botanisk undersökning af mossarnes lämningar, ej kunna anses som afgörande, då frågan t. ex. gäller om en eller några stubbar, stammar eller grenar i en mosse härstamma från gran eller tall. Detta synes ligga alldeles i sakens natur!

Men äfven om vi antaga att värkligen alla de lämnade uppgifterna voro i detta speciella afseende fullt säkra, så bör det ju för en hvar vara tydligt, att förekomsten af en granstubbe eller granstam i en mosses *öfversta* lager ej säger stort mera än lämningar af gamla granstubbar i en nutida barrskog. En naken uppgift om förekomsten af granlämningar i en mosse har följaktligen ingen som hälst betydelse, såvida man ej på samma

gång erhåller uppgift om ifrågavarande lämningars läge. Då bladbeskrifningarne hvarken äro eller kunna vara detaljerade nog i detta afseende, så finnes ett annat sätt att vinna närmare upplysningar, nämligen att rådfråga de i geologiska undersökningens arkiv befintliga vid kartarbetena förda dagböckerna, hvilka där äro tillgängliga för dem, som det önska. Då SERNANDER ej gjort detta, men det är önskvärdt för frågans utredande att det sker, har jag, med benäget biträde af statsgeologen amanuensen E. ERDMANN för det af honom utarbetade »bladet Nyköping», genomgått dagböckerna för de lokaler, som af SERNANDER anförts såsom mer eller mindre bevisande för hans åsigter.

I beskrifningen till »bladet Enköping» säges (af O. F. KUGELBERG) angående förekomsten af trädlämningar i »dyen» »så finnas t. ex. en mängd dylika . . . i Domta kärr och Skensta mossen af gran och tall». Detta är allt, och efter detta kunna stubbarne vara belägna lika väl i mossens allra öfversta del som i dess undre. Jag vågar därför ej af denna uppgift draga alla de slutsatser som SERNANDER, och jag vågar tro att mina tvifvel äro berättigade när man i dagboken om Skensta mosse ej kan finna annan uppgift än angående torfvens mäktighet, ej något om trädlämningar. Domta kärr säges visa öfverst 3.5 fot »dye», därunder 2 fot gyttja hvilande på alluviallera. I »dyen» sägas förekomma »en mängd lämningar efter träd, stora trädstammar efter gran och tall ligga här.» Äfven med det visst icke bevisade antagandet att granlämningarne äro rätt bestämda, kunna de svårligen här vara af särdeles afseväård ålder.

I »bladet Nyköping» läses följande: »Uti mossarne ligga ofta nedbäddade åtskilliga växtlemningar, såsom rötter af equisetumarter, qvistar, grenar, rötter och stammar af ek, tall och gran m. fl. träslag.» — Bland ställen där dylika lämningar påträffats nämnas sedan »Källmossen i Lunda socken, Hafverömossen i Svärta socken, bäckkanten W. om Lilla Torskhult i Tunabergs socken samt mossen N. om Laggarmålen i Qvarsebo socken.» [1] — För en hvar som läser detta bör det vara tydligt, att det ej

[1] l. c. sid. 94.

kan hafva varit meningen påstå, att alla ofvan uppräknade trädslag skulle finnas i *hvar och en* af de anförda mossarne utan endast att dessa anförts såsom exempel på sådana mossar, i hvilka igenkänliga växtlämningar särskildt noterats. Af denna uppgift eger man sålunda ej rätt att som SERNANDER uppställa premissen: »om nu granräster värkligen blifvit funna i Källmossen och Hafverömossen,» ty därom kan man på grund af ofvanstående ingenting veta, och ännu mindre har man rätt att af denna potentiella premiss draga slutsatsen att granen här skulle vara äldre än den postglaciala sänkningen. — Som nämdt har amanuensen ERDMANN godhetsfullt granskat sina dagböcker från 1865, och resultat är ock att från Källmossen endast finnes uppgift om tall på 6 fots djup, från Hafverömossen »en trädstam» på 3.5 fots djup. Från bäckkanten V om L. Torskhult nämnes endast förekomsten af tall och ek. Endast från Storkärren norr om Laggarmålen i Qvarsebo socken anföres gran. Det heter nämligen: »Äfven är ingen sällsynthet att på 2—3 fots djup i dyen påträffa ekstammar af t. o. m. 4 fots diameter (gran och tall äfven.) Ekstammarne ligga mestadels omkull och virket ännu ganska hållfast.» Af uppgifterna på »bladet Nyköping» kan sålunda ej dragas de slutsatser som SERNANDER gjort.

Såsom »sehr wichtig» anföres af honom vidare Skåkeruds eller »Svarte mossen» i Erikstads socken på Dalsland. I beskrifningen till »bladet Rådanefors» säges att i mossen träffas ofta stubbar isynnerhet af tall, mera sällan af gran.» I dagboken (af A. H. WAHLQVIST) heter det: »i mosslagret träffas ganska ofta stående stubbar af tall, isynnerhet, gran *skall* [1] äfven träffas, men sällsyntare, lämningar af björk och al synas.» Här har påtagligen uppgiften om gran erhållits ur andra hand. Om det gäller exakt naturvetenskaplig forskning, kan på en enstaka sådan uppgift ej den vigt läggas, att slutsatser kunna dragas öfver tiden för granens invandring i vestra Sverige.

Såsom bekant hafva inga granlämningar funnits i *kalktufferna*, och dessas bildning torde derför i allmänhet i det stora

[1] Kursiveringen af mig.

hela vara afslutade före granens invandring, hvilket äfven af SERNANDER betonas. Såsom bevis på en i senare tid försiggången tuffafsättning anföres en mycket liten (0.75 *m* lång, 0.50 *m* bred och 0.3 *m* tjock) kalktuff från Axbergs socken i Nerike, i hvilken anträffats blad af asp och barr af gran. Jag är beträffande dessa ense med SERNANDER att de kunna härröra från huru sen tid som helst. I sammanhang härmed kan nämnas, att Riksmuseet från Jemtland, Östergötland och Bayern eger kalktuff med mosslämningar, hvilkas nedre delar äro inkrusterade, medan de öfre äro gröna och friska. På Omberg, dit granen som förut nämts invandrat mycket sent, finner man rikligt med grankottar och barr i den under bildning varande tuffen vid Hällekälle.

Återstår nu till sist några ord om de i *marina lager* funna granlämningarne. Ofvan är erinradt om fynden vid Enköpingsåsen och på Gotland. Utom dessa fynd hafva egentligen endast uppgifvits två, som kunna göra anspråk på någon afsevärd betydelse, nämligen ett af docenten A. G. HÖGBOM, som funnit granbarr i marin lera 19 *m* öfver hafvet i närheten af Umeå, och ett af SERNANDER själf vid Skallböle by i Medelpad 45 *m* öfver hafvet.

Docenten HÖGBOM har godhetsfullt på förfrågan meddelat att ifrågavarande lera med all säkerhet är marin samt att växtlämningarne — hvilka bestämts af SERNANDER — fullkomligt säkert ligga inuti densamma. Detta fynd, som på grund af hvad nedan anföres, bör anses som det äldsta fyndet af gran i marina leror i norra delen af vårt land, anger såsom *minimitid* för granens förekomst *i dessa trakter* den tid som åtgått för landets höjning 19 *m*. Detta torde särskildt i dessa trakter ej böra anses vara någon hög ålder för granen, och jag skulle ej anse för osannolikt att den här är ej obetydligt äldre.

Vid sitt eget fynd vid Skallböle fäster SERNANDER stor vigt i det han anser det utgöra »de äldsta granlämningarne», hvilka skulle härröra från en tid »då hafvet stod minst 45 *m* högre än nu». Något närmare om fyndet meddelas emellertid ej

i hans uppsats, men väl i en till K. Vetenskapsakademien inlämnad reseberättelse, hvilken jämte samlingarne förvaras å riksmuseets botaniskt-paleontologiska afdelning. Genom intendentens professor A. G. NATHORSTS tillstånd har jag blifvit i tillfälle att se såväl berättelse som samlingar. Af den förra framgår att fyndet skulle utgöras af »en vacker och tydlig frövinge» af *gran*, som vid Skallböle by i marin lera med Mytilus funnits tillsamman med björk, graal och Phragmites. — Låtom oss antaga att sagde uppgift vore riktig, hvem hade väl kunnat garantera att då endast *ett enstaka fragment* fans, detta ej kunde härstamma från t. ex. andra sidan af Bottniska viken. Möjligheten af en transport af ett så lätt föremål kan i alla händelser icke förnekas, då den aflagring i hvilken den funnits är *marin*. — Då detta fossil tydligtvis emellertid var af största intresse kunde professor NATHORST svårligen föreställa sig att det ej var med största omsorg undersökt och bestämdt; detta så mycket mer som det var utpreparerådt och förvarades tillsamman med tvänne Betula-frukter i ett särskildt rör. Sedan han emellertid på förekommen anledning kommit i tvifvelsmål härom och dessutom önskade få reda på om värkligen fragment af frövingar af tall och gran genom mikroskopisk undersökning kunde skiljas åt, uppdrog han åt mig att värkställa en sådan undersökning. Vid kontrollundersökningen af »granfrövingen» från Skallböle såg jag vid första blick i mikroskopet att här förelåg en insektvinge. Till och med med lupp kan tydligt ses den högst betydliga skilnaden mellan barrträdsfrönas vingar och den ifrågavarande insektvingen. Den har å sin öfre del en »tydlig och vacker» punktornering och är vingen af en *skinnbagge*. Prof. CHR. AURIVILLIUS, som godhetsfullt närmare undersökt den, meddelar nämligen om densamma att den »är närmast lik framvingen af *Acanthosoma hæmorrhoidale*, men stämmer ej fullständigt med afseende på membranens ribbor, dock är den ännu mer olik alla öfriga svenska pentatomider med undantag af *Tropicoris rufipes*, hvilken den i flera hänseenden liknar. *Acanthosoma hæmorrhoidale* lefver

på Prunus Padus och Alnus glutinosa samt är nordligast funnen vid Falun».

Uppgiften om förekomsten af gran i marin lera vid Skallböle 45 *m* öfver nuvarande hafsyta bör sålunda utgå ur literaturen. — Öfver en medarbetare på det nu ifrågavarande forskningsområdet vill jag ej fälla hårda omdömen, men större noggrannhet, omsorgsfullare arbete än i detta fall skett fordras helt visst om vi skola nå målet: värklig kunskap om vår floras invandringshistoria.

---

†

Afliden ledamot.

Lars Edvard Walmstedt, filosofie doktor, f. d. professor i mineralogi och geologi vid Upsala universitet afled i Upsala den 3 februari 1892.

WALMSTEDT var född i Upsala den 14 oktober 1819 och inskrefs som student vid universitetet 1839. Efter år 1847 aflagd kandidatexamen promoverades han 1848 till filosofie doktor. I juni 1849 anställdes han som docent i mineralogi och analytisk kemi, innehade under åren 1854—1859 åtskilliga professorsförordnanden samt utnämdes 1859 efter fadrens, L. P. WALMSTEDTS, död till hans efterträdare som professor i mineralogi och geologi, från hvilket embete han 1884 erhöll afsked. Läsåret 1872—1873 var WALMSTEDT universitetets rektor. Alltifrån år 1872 tillhörde han Geologiska Föreningen såsom ledamot.

För vetenskapliga studier vistades WALMSTEDT under åren 1850—52 i Tyskland och Frankrike, hvarvid han bland annat 1851—52 begagnade sig af undervisningen vid bergakademien i Freiberg. Dessutom företog han i vetenskapligt syfte flere resor så inom som utom Sverige.

WALMSTEDT var en anspråkslös och älskvärd man och gjorde sig som lärare högt afhållen och värderad. Hans föreläsningar voro ett mönster af klarhet och reda. En långvarig och svår sjuklighet verkade dock, isynnerhet under de senare åren, hämmande på hans vetenskapliga verksamhet och bröt i förtid hans kraft.

Från trycket har WALMSTEDT utgifvit:

Mineralanalytiska studier 1—2. Upsala 1848—49.

Analytiska undersökningar af svenska mineralier, utförda på Upsala universitets laboratorium för mineral-kemi. K. Vet. Akad. handl. 1859.

Om slägtet *Clausilia* och dess i Sverige förekommande arter, med anledning af en för Sveriges molluskfauna ny art af detta slägte. Öfvers. af K. Vet. Akad. förh. 1855.

E. S.

Rättelser till januarihäftet.

Sid. 31,	rad 11	nedifrån står	paralleliserns	läs parallelisera
» 34,	» 9	»	» Nat. Vid.	» Nat. Vid. Bd 31, s. 31
» 35,	» 9	»	» utan Singsaas	» utan äfven Singsaas

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 3. N:o 143.

Mötet den 3 Mars 1892.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, tillkännagaf att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

Mr GEO. F. HARRIS, F. G. S. London,
på förslag af hr Lundbohm;

Fil. magistrarne H. BERGHELL, B. FROSTERUS och V. HACKMAN, Helsingfors,
på förslag af frih. De Geer.

Revisionsberättelsen för år 1891 föredrogs. Enligt kassakontot utgjorde Föreningens disponibla tillgångar under året 5,090 kr. 83 öre. Utgifterna hade uppgått till 5,928 kr. 41 öre, deraf för tryckning af tidskriften 4,962 kr. 39 öre. Till år 1892 förelåg sålunda en brist af 837 kr. 58 öre, hvilken emellertid blifvit betäckt genom den gåfva af 1,000 kr., som Föreningen vid innevarande års början fått mottaga af professor H. SJÖGREN. Den af ständiga ledamöters afgifter bildade reservfonden hade under det gångna året ökats med 300 kr. och utgjorde vid bokslutet 3,600 kr. — Föreningen beviljade Styrelsen och Skattmästaren tillstyrkt ansvarsfrihet för förvaltningen af Föreningens angelägenheter under år 1891.

Revisorerna, som fäst sin uppmärksamhet vid det förhållande att de ordinarie inkomsterna under de senaste åren visat sig vara otillräckliga till bestridande af de alltjemt ökade kostnaderna för tidskriftens utgifvande, hade föreslagit Föreningen

lemna Styrelsen i uppdrag att utreda denna fråga och framlägga ett förslag till dess lösande. Detta revisorernas förslag blef af Föreningen antaget.

Hr LUNDBOHM förevisade prof af några amerikanska jernmalmer, som före användningen underkastades magnetisk koncentrering, samt beskref hufvudprinciperna för de metoder härför, som utarbetats af EDISON samt *The International Iron Ore Concentration C:o.*

Under de senare åren hade man på grund af höga fraktpriser på vissa af de amerikanska malmerna börjat försöka att tillgodogöra äldre varphögar, hvilket lyckats så väl, att man äfven börjat bryta och använda mycket fattiga malmer. Sålunda bearbetades vid en af EDISONS anläggningar en bergart, hvars jernhalt vexlade mellan 16 och 30 % och ur hvilken utbringades en pulverformig malm med 68 % jern och 0,035 % fosfor. Problemet att på detta sätt med ekonomisk vinst tillgodogöra fattig malm kunde visserligen ej sägas vara fullkomligt löst, men det vore knappast något tvifvel om, att en god lösning skulle uppnås. Föredraganden framhöll den betydelse detta skulle hafva för Sverige och särskildt för Gellivara, ifall man kunde finna afsättning för dylik pulverformig malm, hvilket dock för närvarande vore tvifvelaktigt.

Hr GUNNAR ANDERSSON förevisade såsom illustration till en af honom i februarihäftet af Föreningens förhandlingar författad uppsats en samling preparat af växtlemningar vunna ur tvenne torfprof, hvartdera omkring 15 *cm* långt, 10 *cm* bredt och 2 *cm* tjockt, hvilka insändts till Riksmuseets botan.-paleontologiska afdelning af assistenten R. TOLF. De hade hela tiden hållits fuktiga. Genom den i den nämda uppsatsen beskrifna metoden med behandling med kali o. s. v. hade föredr. ur dessa små torfvor lyckats frampreparera följande växtlemningar:

Pinus silvestris, ett antal barr, samt en frövinge.

» » f. *brachyphylla* WITTR., barr.

Betula odorata, ett tiotal blad, samt en stor mängd frukter och hängefjäll.

Betula verrucosa, ett tjogtal blad och ett större antal frukter och hängefjäll.

Betula verrucosa f. *microphylla*, tvenne blad.

Dessutom smärre grenar af björk.

Alnus glutinosa, fragment af ett tiotal blad samt ett helt blad, stipler och fyra frukter. Derjemte möjligen ett outveckladt honhänge af al.

Populus tremula, ett tiotal blad och ett större antal hängefjäll.

Salix, utaf detta slägte innehöll torfvorna ett stort antal blad hufvudsakligen af arterna *S. nigricans* och *S. cinerea*, men möjligen också af några andra. Jemte de normala bladen förefans en del lågblad och en frukt.

Quercus pedunculata, af denna fans ett tiotal blad, de flesta med väl bibehållna bladbaser och bladskaft, så att fullt säker bestämning af arten varit möjlig.

Tilia europæa, utaf detta träd voro lemningarne synnerligen talrika. Blad och bladfragment funnos till öfver femtio, men jemte dem förevisades äfven knoppfjäll, skärmblad, knoppar och unga frukter (utvecklade frukter saknades egendomligt nog), foderblad, kronblad, ståndare, ja t. o. m. en hel blomma.

Berberis vulgaris? ett frö.

Menyanthes trifoliata, ett större antal frön.

Derjemte några ännu ej bestämda frön och en del insektvingar.

Under framhållande af att de behandlade torfvorna — af hvilka ett, efter utseendet att döma, föga lofvande prof förevisades — voro synnerligen gifvande, betonade föredraganden att en hvar för våra torfmossars utforskande intresserad kunde lemna vigtiga bidrag till kännedomen om dem, blott den regeln iakttoges, *att aldrig låta de insamlade profven uttorka.*

Hr HÖGBOM framställde några jemförelsepunkter mellan yngre graniter och en del upländska urgraniter.

Med anledning af föredraget utspann sig en diskussion mellan föredr. samt hrr TÖRNEBOHM, DE GEER, LUNDBOHM, NORDENSKIÖLD och SVEDMARK.

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna följande uppsatser:

1. J. H. L. VOGT. *Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige representerede grupper af jernmalmforekomster.* (Forts.).
2. N. V. USSING. *Strandlinjerne i det nordöstlige Sælland.*
3. L. J. IGELSTRÖM. *Ett nytt mineral från Sjögrufvan.*
4. K. A. FREDHOLM. *Nya bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten.*

Sedan förra mötet hade N:o 142 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Nya bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten.

Af

K. A. Fredholm.

Sommaren 1891 bereddes mig tillfälle att göra en resa genom Pite och Lule lappmarker. Derunder gjorde jag några iakttagelser öfver de glaciala företeelserna utefter den väg, jag följde. Dessa iakttagelser meddelas här nedan för att fullständiga dem, jag förut publicerat.[1]

Refflor.

	Socken.	Miss-vis-ning.	Korrigerad riktning.
Önusbergs gästgifvaregård. På en låg gneishäll invid boningshuset	Piteå.	5°V	N55°—60°V
Rengårdsheden. På en slät häll af hälleflintgneis i landsvägsdiket	»	5°V	N28°V N38°V N52°V
Strax öster om Högbacken. På hälleflinta	»	6°V	N38°V
Samma ställe. Några refflor	»	6°V	N60°—66°V
På en häll på norra udden af Gustafsholm i Uddjaur iakttogs tydlig stötsida åt VNV	Arjepluog.		
På södra sidan om Kuddesuolo, en holme i Hornafvan vester om Norra Rossnäsudden. På en finkornig gneisig bergart. Stötsida åt VNV	»	8°V	N43°—48°V

[1] Geol. Fören. Förhandl. **13**: 441.

	Socken.	Miss-visning.	Korrigerad riktning.
Svartberget invid Högheden vid södra stranden af Hornafvan. På svart skiffer. Stötsida åt vester	Arjepluog.	8°V	N58°—63°V
Ballasvikens fjellstuga vid Sädvajaur. På glimmerskiffer	»	8°V	N58°—63°V
En liten klippa i Sädvajaur strax vester om fjellstugan. På glimmerskiffer. Stötsidan syntes vara mot öster. Observationen dock osäker	»	8°V	N58°—63°V
Nasafjell, bergåsen sydvest om gruffältet. På glimmerskiffer. Tydlig stötsida mot öster	»	9°V	N84°—89°V N81°O
Nasafjell, söder om riksröset N:o 227. Inom Norge. På granit	»	9°V	N71°V
Nasafjell, mellan riksröset N:o 227 och gruffältet, flerestädes. På granit	»	9°V	N64°—69°V
Nasafjell, östra sidan. På granit	»	9°V	N71°O
Vid nordöstra ändan af Silbojaur invid Nasafjell. På glimmerskiffer. Tydlig stötsida åt öster	»	9°V	N71°O
Fjellsluttningen öster om turisthyddan vid Varvekelfven, sydost om Sulitelma. På glimmerskiffer. Stötsidan troligen åt öster	»	8°V	N77°O
Ruotivare malmfält vid Qvikkjokk. På qvartsit. Stötsida mot vester (?)	Qvikkjokk	8°V	N87°O
Invid Skalkasjön vid gångstigen till Parkijaur. På gneis. Stötsida mot nordvest	Jokkmokk	7°V	N55°V
Norra Espen i Luleå skärgård. På gneis	Neder-Luleå	4°V	N22°V
Mjoön i Luleå skärgård	»	4°V	N34°V N44°V N50°—52°V
Mjoön, norra udden. Stor slätslipad häll med refflor i flera riktningar. De flesta	»	4°V	N44°—52°V
Samma ställe. Några refflor	»	4°V	N34°V N4°V N6°O

Horisontela refflor hafva påträffats i Norge vid Öfre Vand, den näst nedersta af de sjöar, genom hvilka vattnet från Sulitelma och trakten söder derom vid riksgränsen rinner ned till Saltfjorden, söder om Bodö. På norra sidan af Öfre Vand stupa de höga fjellen flerestädes lodrätt ned i vattnet. På flera ställen

ser man här på de lodräta fjellsidorna horisontela, tragformiga urgröpningar, liksom fallet är vid Rombakbotten.[1] (Se sid. 24.)

Inom Norge iakttogos dessutom i norra delen af Löndalen, som från Nasafjell sträcker sig i nordlig riktning mot Saltdalen, talrika spår af glacierers verkningar på de stora, blottade granithällar, hvilka ligga öster om Kjemån på fjellet söder om gården Storjord. Granithällarne derstädes voro i allmänhet väl glattslipade samt försedda med rännformiga fördjupningar.

Rullstensåsar.

På vestra sidan om Storlångträsk i Piteå socken framgår en rullstensås. Han sträcker sig i samma riktning som sjön eller i NV—SO. Dess inre består, efter hvad man ser i skärningen vid landsvägen, af rent grus med väl rundade stenar.

En annan rullstensås framgår på södra sidan om Afvaviken, den långa smala vik som Storafvan utsänder mot sydost. Åsen, som i allmänhet är låg och på flera ställen afbruten, uppträder än på fastlandet, än på små holmar i viken.

Af storartade dimensioner är den rullstensås, som uppträder i östra delen af Hornafvan och i sjön Kakel.[2] Enligt uppgift af personer i trakten skall denna ås kunna följas lång väg åt sydost nedåt Arvidsjaur.

På norra sidan om Saggatträsk vid Årrenjarka finnas bildningar af rulladt grus. Huru långt dessa kunna följas, är mig obekant.

På östra sidan af elfven mellan Randijaur och Purkijaur uppträder rulladt grus dels i åsar, dels i fält. Samma grus fortsätter i åsform på en udde i Purkijaur samt på några holmar i nämnde sjö.

Alla nu omnämnda åsar hafva samma riktning som refflorna i deras närhet.

Blocktransport.

Under min resa genom Arvidsjaurs socken iakttog jag i närheten af Abborrträsk gästgifvaregård några spridda block af

[1] G. F. Förh. **13**: 462.

[2] Beskrifven af F. SVENONIUS, G. F. Förh. Bd **6**: 75.

en grå granit med nästan runda fältspatkorn, hvilken bergart i betydlig mån skilde sig från graniten i fast klyft derstädes. Block af samma grå granit sågos äfven här och der närmare Arvidsjaurs kyrkoby, och vester derom tilltogo de alltmer i mängd, ju närmare man kom Afvaviken. Utmed landsvägen träffades ej någon fast häll förr än strax öster om Afvavikens östra ände, der graniten bestod af samma slag som blocken, hvilka således förts från denna trakt i den riktning refflorna angifva.

Stenfoten till gästgifvaregården i Qvikkjokk bestod af en röd granit, hvilken enligt uppgift af gästgifvaren derstädes blifvit tagen från ett block, som legat på platsen. Sådan granit träffas i fast klyft först längre ned efter Saggatträsk, hvilket synes antyda, att detta block blifvit fördt mot vester, såvida ej liknande granit uppträder någonstädes i fjellbygden vester eller nordvest om Qvikkjokk, hvilket är mig obekant. Bergarten i Qvikkjokks kyrkoby är en ljus qvartsit, som ligger blottad i vattenfallet vid Kamajokks utflöde i Saggat.

Morängrus.

I sydöstra delen af Arvidsjaurs socken uppträder ett större fält af morängrus. Det utbreder sig, att döma af kartan, i en stor halfcirkel från Abborrträsks gästgifvaregård i sydlig riktning förbi Svartliden och Myrträsk, svänger derifrån upp mot nordvest öfver Nyvall och Grundträsk förbi Norrafvanäs. Min tid medgaf mig ej att se mer af fältet än den del, som ligger utmed landsvägen mellan Abborrträsk och Glommerträsk. Men detta var tillräckligt för att öfvertyga mig, det man här har en aflagring, som har en slående likhet med det stora moränfältet vid Lainioelf inom Pajala socken.[1] Liksom i detta senare fält ligger äfven i Abborrträskfältet gruset hopadt i otaliga åsar och kullar, uddar och vikar, som bilda ett enda oredigt virrvarr. I

[1] K. A. Fredholm. Öfversigt af Norrbottens geologi inom Pajala, Muonionalusta och Tärändö socknar, sid. 32. S. G. U. Ser. C. N:o 83.

sänkorna mellan åsarne och kullarne ligga än sjöar, — af hvilka det i fältet torde finnas bortåt ett par hundra, emellanåt af rätt egendomlig form, — än mindre myrar och jemna grusfält. Sjöarnes ytor ligga än djupt nedsänkta i sänkorna, än ligga de på en högre nivå. Åsarne och kullarne, som stundom höja sig bortåt 30 *m* öfver sjöarnes ytor, stupa än brant ned mot sänkorna, än äro de mera långsluttande.

Gruset är ljust och mjöligt. Någon skiktning kunde ej iakttagas i de föga djupa skärningar, som finnas. De inblandade stenarne äro alla mer eller mindre kantstötta. Somliga äro försedda med glacialrepor.

För att lemna en antydan om den egendomliga form, sjöarne i moränfältet stundom hafva, meddelas en afbildning af dylika från trakten af gården Nyvall. För jemförelses skull bifogas äfven en teckning af några sjöar i moränfältet vid Lainioelf.



1. Sjöar i moränfältet i Arvidsjaur.
2. Sjöar i moränfältet vid Lainio elf.

Skala 1 : 40,000.

De nu meddelade reffelobservationerna visa, såsom jag redan förut påpekat,[1] att i kustlandet finnas två bestämda reffelsystem. Det ena har en medelriktning af NV—SO, det andra af NNV—SSO. Af särskildt intresse äro iakttagelserna på Mjoön, der på samma häll refflornas riktning varierar med ej mindre än 58°.

Af iakttagelserna från Nasafjell framgår, att isdelaren legat öster om nuvarande vattendelaren derstädes. Om den legat så långt östligt, som observationen från Sädvajaur synes antyda, är dock ovisst, emedan observationen på stötsida der är mycket osäker.

Hvad isdelarens läge i Qvikkjokks fjelltrakt beträffar, tyder dels observationen på stötsida vid Varvekelfven dels blocket vid Qvikkjock på, att den legat öster om Qvikkjokk. Hvad den förstnämnda observationen beträffar, är den dock mycket osäker, och flyttblocket vid Qvikkjokk är ett alltför enstaka faktum, att man deraf kan våga draga några säkra slutsatser, isynnerhet som observationen vid Ruotivare malmfält antyder, att isdelaren legat vester derom. Säkrast torde vara att ej uttala något bestämdt omdöme om isdelarens läge i dessa trakter förr än flera iakttagelser der blifvit gjorda.

[1] G. F. Förh. **13:** 456.



Strandlinjerne i det nordöstlige Sælland.

Af

N. V. Ussing.

I et nylig udkommet indholdsrigt arbejde af K. Rördam: »Saltvandsalluviet i det nordöstlige Sælland» har forfatteren på grundlag af talrige nye iagttagelser bl. a. forsögt at give en oversigt over de siden istiden i egnen mellem Öresund og Isefjord nord for en veströstlig linje gennem Klampenborg foregåede niveauforandringer og til dels at nå til relative tidsbestemmelser for dem. Han er derved kommen til resultater, som er ikke lidet forskellige fra dem, som i sin tid Forchhammer har fundet gældende for Danmark, og som heller ikke lader sig forene med de for ikke længe siden af De Geer så fortrinlig begrundede og udförlig udviklede teorier for Skandinaviens senere niveauforandringer.[1]

Efter min opfattelse bör der imidlertid af de Nordsællandske strandlinjer udledes helt andre slutninger, som jeg i det fölgende skal söge at göre rede for. Da jeg ikke hidtil har haft lejlighed til selv at göre nöjere strandlinjestudier i den omtalte egn, tilsigter det fölgende kun en naturligere tydning af de hidtil foreliggende væsenlig af Rördam indsamlede data. Jeg skal begynde med at give en oversigt over disse og den tydning, som Rördam mener at burde give dem.

Iagttagelserne fordeler sig på to adskilte partier, nemlig dels egnen langs Sællands nordöstlige kyst mellem Helsingör og nord-

---

[1] G. de Geer. Skandinaviens nivåförändringar. Geol. Fören. Förh. **10:** 366 og **12:** 61, hvor også de fleste andre her benyttede publikationer er nævnte.

spidsen — denne egn vil i det fölgende blive betegnet som Hornbækpartiet, — og dels egnen omkring Arresö, Roskildefjord og den östlige del af Isefjorden (Arresö- og Isefjordpartiet). På den mellemliggende kyststrækning mangler for största delen observationer angående hævningsforholdene, fordi havets erosion her har været så stærk, at en stor del af de ældre stranddannelser ligger udenfor den nuværende kystlinje. Ligeledes er de herhen hörende iagttagelser langs Öresundskysten for tiden meget ufuldstændige, måske fordi den stærke bebyggelse vanskeliggör undersögelserne.

Af hævede stranddannelser i *Hornbækpartiet* anförer Rördam nedenstående, som han deler i »ældre og yngre havstokke» (höjderne i Danske fod over middelvandstand):

Ældre havstokke.		*Yngre havstokke.*	
Smidstrup[1] (strandvold) ..	29′	Gillebjærg (terrasse)........	15.5′
Gillebjærg (terrasse)........	30.5′	Gilleleje (strandlinje).......	12′
Nakkehoved (strandlinje).	31′	Villingbæk »	10′
Villingbæk (strandlinje)...	32′	» »	11′
» (terrasse).......	32′	Femhöj »	10′
Hornbæk (strandvold)......	30′	Ellekilde Hage (havstok).	15′
Plantagen (strandlinje)....	32.5′	Ellekilde »	17′
Ellekilde »	32′		

Der påvises udförlig, hvorledes der til de yngre havstokke svarer skalförende marine afsætninger af sand, ler og dynd i talrige ved den senere hævning törlagte indvige og fjorde, medens ingen forsteningsförende dannelser kendes, som kunde anses for samtidige med de ældre havstokke, og endvidere, at de yngre marine dannelser er at parallelisere med de först af C. G. Joh. Petersen opstillede tapeslag. Deres aflejringstid betegnes som den »marine periode»;[2] forud for denne gik en periode, hvor

[1] Med henseende til de nöjagtige stedangivelser henvises til originalafhandlingen.

[2] Da denne ikke er den eneste periode efter istiden med höj vandstand ved Sælland, må det foretrækkes i overensstemmelse med Joh. Petersen og De Geer at anvende betegnelsen tapeslagenes tid eller tapes-tiden.

havets stand var langt lavere end i nutiden, og forud atter for denne har stranden »en eller flere gange» ligget meget höjt og dannet de »ældre havstokke». — Forklaringen af disse forhold er således i det væsenlige overensstemmende med de af DE GEER af de tidligere bekendte iagttagelser udledte teorier.

Fra *Isefjordpartiet* nævnes over 40 havstokke, der alle betegnes som »yngre», og af hvilke den höjeste når op til 18'. På Isefjordens östside n. f. Jægerspris angives (i orden fra nord til syd):

Alholm (havstok) 10',
Knudshöj (to terrasser) 17' og 10',
Nissebakke (strandvold) 17'.

Langs bugten sydvest for Jægerspris angives på den förste Danske mil 13 havstokke på:

15, 6, 6, 10, 16, 6, 10, 15, 15, 10, 15, 5 og 10',

og sydvest herfor 10 havstokke nemlig:

11, 10, 12, 15, 15, 8, 8, 5, 8 og 15'.

De övrige iagttagne havstokke, som ligger ved den smalle Roskildefjord varierer mellem 6 og 18 fods höjde. Talrige ler- og dyndlag med tapestidens fauna i nu törlagte vige og sunde ledsager disse stranddannelser.

Af havstokkene udsondrer RÖRDAM nu dem, som ligger mellem 10 og 17', disse anses for samtidige med de forannævnte yngre havstokke i Hornbækpartiet. Det angives udtrykkelig, at ældre havstokke, som kunde svare til dem på ca. 30' ved nordöstkysten, intet steds er påviste i Isefjordegnen. Af de »32 yngre havstokke» på 10—17' i begge partier beregnes nu middeltallet, som bliver 13', og i dette tal ses en övre grænse for havets stand i tapestiden. En nedre grænse findes som middeltal af de iagttagne maximumshöjder for »skallagene» at være 9', således at belöbet for den postglaciale hævning i det nordöstlige Sælland antages at kunne sættes til 11'. Dog indrömmes det, at der er sandsynlighed for, »at den nordligere del af den omtalte landstrækning har hævet sig mere end den sydligere», således at man

dog for at vinde fuld klarhed herover må afvente undersögelser fra andre egne af Sælland.

Det ses let, at de her refererede anskuelser om forholdet mellem strandlinjerne ved Hornbæk og Isefjord strider mod den nu for store strækninger af Skandinavien beviste gradvise forandring i hævningsbelöbet störrelse. Ifölge FORCHHAMMER og DE GEER skulde nemlig i Nordsælland hævningen tiltage mod nordöst; afstanden mellem Hornbæk og den östligste bugt af Isefjorden er i NÖ—SV-lig retning 5 ½ mil, og hvis man med DE GEER[1] vilde ansætte den postglaciale marine grænses hældtil 1 : 15,000, så skulde differensen mellem de höjeste yngre strandlinjer ved Hornbæk og ved Isefjord være ikke mindre end 9'. Hvis det virkelig var rigtigt, at den sidste hævning er næsten ens på de nævnte steder, medens den er nul nærved Nyborg, så vilde hermed fölge sandsynligheden af, at forkastningslinjer i betydelige indbyrdes afstande spillede en væsenlig rolle i niveauforandringerne. RÖRDAM synes også at hælde til denne anskuelse, idet han (anf. sted side 132) ved omtalen af en formodet forskel i niveauforandring på de to sider af Öresund henviser til, at der »gennem den nordlige del af Öresund upåtvivlelig går en geotektonisk brudlinje af stor betydning.»

Efter min opfattelse, som nu skal fremsættes, viser tværtimod de Nordsællandske strandlinjer på den smukkeste måde, at niveauforandringerne har været meget forskjellige ved Hornbæk og ved Isefjord, og deres optræden bidrager til at bekræfte og nærmere udvikle DE GEERS teorier.

1. *Den överste strandlinje fra slutningen af istiden.* Den ovenfor givne fortegnelse indeholder fra Hornbækpartiet otte höjtliggende og herhenhörende strandlinjer. De fleste af dem synes at svare til havets maximumsstand; det er jo også ganske naturligt, at de stærkest udprægede strandlinjer dannes under denne. De ligger alle på tilnærmelsesvis samme höjde, en fölge af, at kystens hovedretning er omtrent nordvest-sydöst. Dog falder det ved betragtningen af et kårt let i öjnene, at den höje-

[1] Efter kårtskitsen. Geol. Fören. Förhandl. 12: 100.

ste af dem ligger på Sællands allernordöstligste punkt (32.5 fods strandlinje i Hornbæk plantage), medens den laveste (29 fods strandvold ved Smidstrup vest for Gilleleje) er den, der ligger længst mod sydvest. Afstanden NÖ—SV mellem disse to punkter er én mil. På grund af denne ringe afstand, det ringe antal iagttagelser ved yderpunkterne og de målte stranddannelsers forskellighed i facies tör man ikke heraf udlede nogen bestemt lov for hævningens variation i Hornbækpartiet, men det er klart, at iagttagelserne snarere taler for end mod en aftagen af hævningen i sydvestlig retning.

Fra egne sydvest herfor haves som för nævnt ingen iagttagelser, för man kommer til Isefjordpartiet, der ligger 4—5 mil længere mod sydvest. Efter egne erfaringer er jeg dog overbevist om, at brugbare målinger til at udfylde mellemrummet vil kunne hentes fra Öresundets kyst. I Isefjordpartiet går de höjeste stranddannelser op til ca. 17′, og efter Rördams anskuelse skulde de ældre stranddannelser mangle her. Efter min anskuelse er netop stranddannelserne på 12—17′ her at henföre til istidens hav, og et indirekte bevis herfor har man i tapes-lagenes beliggenhed (se nedenfor). Betragter man fra dette synspunkt foranstående fortegnelse, viser det sig, at på Isefjordens nordöstkyst maximum repræsenteres af en terrasse ved Knudshöj på 17′. Lidt længere mod sydvest synker maximum til 16′, og kommer man én mil sydvestligere end Knudshöj, hvor man har de strandlinjehöjder, der ovenfor er opfört i den sidste række, synker det yderligere til 15′. I alt ses den ældre marine grænse fra Hornbæk til den sidstnævnte del af Isefjord at være dalet ca. 17′. Afstanden NÖ—SV mellem disse yderpunkter er på det nærmeste 6 mil; den ældre marine grænses hældning bliver herefter omtrent 1 : 8,000 eller næsten 3′ pr. mil.

2. *Den överste strandlinje fra tapes-tiden* (stenaldren). Som det fremgår af fortegnelserne går denne i Hornbækpartiet op til 17′, medens man i samme parti finder tilsvarende forsteningsrige ler- og dyndafsætninger op til 13—14′ höjde. I Isefjordpartiet vil bestemmelsen være vanskeligere, fordi de höjeste

og mest udprægede ældre stranddannelser her må ligge nærmere ved de yngre. Man må derfor her i ganske særlig grad stötte sig til beliggenheden af de i roligt vand afsatte forsteningsförende lag. RÖRDAM meddeler nu en talrig række af höjdemålinger af de forskjellige nærmere undersögte »skallags» overkant. Da de höjest liggende skallag som regel er lettest tilgængelige, tror jeg, at man her tör anse det for sandsynligt, at man af de talrige målinger kan uddrage den virkelige maximumshöjde, og da lagene er afsatte i halvlukkede sunde og vige ligesom i Hornbækpartiet, må en sammenstilling af maximumshöjderne anses for berettiget. Disse er:

i Hornbækpartiet ca. 14',
ved Arresö ca. 11',
lidt öst for Isefjord ca. 8',[1]

medens afstandene målt i NÖ—SV-lig retning mellem de tre nævnte egne er noget over 2 mil mellem hver. Her træder altså også forskjellighederne i den recente hævning tydelig frem, og det bliver klart, at de 17 fods strandlinjer ved Isefjord ikke kan tilskrives tapes-havet. Vi kan på grundlag heraf opsöge den yngre marine grænse i Isefjordegnen og kommer med stor sandsynlighed til det resultat, at denne er 10—12'; det er nemlig rimeligt, at den yngre marine grænse, hvor havet har opholdt sig forholdsvis længe, her ligesom ved Hornbæk må være betegnet ved en udpræget strandlinje; og det fremgår af fortegnelserne over disse, at en sådan findes på ca. 10' ved Isefjordens östkyst, hvad der jo stemmer godt med maximumshöjden for de tilsvarende lidt nordöstligere skallag. Herefter skulde den yngre marine grænse i den betragtede egn dale fra 17' til 10'; dette giver hældningen 1 : 20,000 eller noget over 1' pr. mil.

Om der nu end ved fremtidige nöjagtige undersögelser vil kunne vindes et langt nöjere kendskab til disse forhold, så er det

[1] Her er af de i RÖRDAMS arbejde nævnte »skallag» intet hensyn taget til sådanne, der udtrykkelig anföres som strandgrus eller sandlag; for de fleste »skallags» vedkommende findes imidlertid ikke angivet, hvorvidt skallerne findes på oprindeligt leje eller ej; det er derfor ikke umuligt, at ovenstående maximumshöjder er noget for store.

dog allerede nu klart, at hævningsforholdene i det nordöstlige Sælland slutter sig ganske til dem i det sydlige Sverig, med den ene undtagelse, at de fordums niveaufladers hældning i Sælland er langt ringere. Således angiver DE GEER for den ældre marine grænses hældning i det sydlige Sverig 1 : 3,000 à 1 : 1,500, og for den yngres 1 : 8,000, medens her for Nordsællands vedkommende er fundet henholdsvis 1 : 8,000 og 1 : 20,000. DE GEER har også henledet opmærksomheden på spörgsmålet, om hvorvidt grænselinjerne for den förste og anden hævning falder sammen, idet han henviser til, at iagttagelserne fra Sverig tyder på det modsatte, nemlig at den bekendte af FORCHHAMMER opstillede NV—SÖ-lige hævningsgrænse gennem Nyborg skulde være at henföre til den anden hævning, medens grænsen for den förste muligvis kunde ligge adskillig længere mod nordöst. Herimod viser de Nordsællandske forhold, at hældningen for istidens havgrænse aftager mod sydvest langt stærkere end den nyere havgrænses hældning, og det på en sådan måde, at grænselinjerne for begge hævningsbevægelser i det mindste tilnærmelsesvis må falde sammen. Hvis dette resultat bekræftes også på andre steder, synes det ikke at være uden interesse for bedömmelsen af afhængighedsforholdet mellem hævningerne og jordskorpens bygning.

Om tvenne Gyroceras-formigt böjda *Endoceras*-arter.

Af

GERHARD HOLM.

Tillägg.

Med anledning af min uppsats: »Om tvenne Gyroceras-formigt böjda *Endoceras*-arter», i februari-häftet af Geologiska Föreningens Förhandlingar, sid. 125, har professor AD. REMELÉ i Eberswalde fäst min uppmärksamhet på, att han redan 1886 vid »59te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte» i Berlin nyssnämnda år, inför Sektionen för Mineralogi och Geologi lemnat ett meddelande om förekomsten af samma Cephalopod-typ. Detta vore intaget i sektionens protokoll och tryckt i »Tageblatt der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin vom 18. bis 24. September 1886», sid. 338. Då REMELÉ's korta notis väl, i likhet med hvad fallet var med mig, för de flesta icke tyska fackmän torde vara obekant, samt dessutom svårtillgänglig, meddelas den här in extenso:

»Herr REMELÉ legt einen eigenthümlichen gekrümmten Cephalopoden aus einem Untersilur-Geschiebe der Gegend von Wriezen (Prov. Brandenburg) vor. Das Fossil, welches von ansehnlicher Grösse ist, repräsentirt einen neuen von dem Vortragenden *Cyrtendoceras* benannten Typus. Bei starker sichelförmiger Krümmung, ganz wie bei einem Cyrtoceras, zeigt die Röhre eine sehr allmählige Dickenzunahme, sowie sehr zahlreiche niedrige Kammern; merkwürdig ist hierbei aber vor Allem, dass der Sipho hart an der Konkavseite durchbricht und nicht allein durch

diese marginale Lage, sondern namentlich noch in seinem Bau mit demjenigen der vaginaten Orthoceren (*Endoceras* HALL) übereinstimmt, indem er in Abständen, welche denen der Kammerscheidewände gleich sind, von schrägen, die Endigungen rückwärts gerichteter Siphonalduten bezeichneten Querreifen umzogen wird.

Das betreffende Geschiebe ist ein vorwiegend hell, grünlichgrauer Kalkstein, stellenweise mit hell bräunlichgrauen Partien und mit einzelnen gelblichen Kalkspathblättchen; von sonstigen Versteinerungen enthält es besonders noch *Echinosphærites aurantium* GYLLENH. sp., *Illænus centaurus* ANG. und *Orthoceras Barrandei* DEWITZ. Durch die beiden letzteren Versteinerungen wird seine Zugehörigkeit zum Schwedischen oberen grauen Orthocerenkalk bekundet, obwohl es von dem Aussehen, welches sonst die Geschiebe aus diesem Niveau zeigen, abweicht.»

Såsom jag i ofvan anförda uppsats visat, har emellertid BILLINGS redan långt förut åt Cyrtoceras-formigt böjda Endocerer med marginalt vid dorsalsidan beläget sifonalrör gifvit namnet *Cyrtocerina*, och detta eger följaktligen prioritet. Visserligen antyda REMELÉ'S ord: »Bei starker sichelförmiger Krümmung», — — —, »zeigt die Röhre eine sehr allmählige Dickenzunahme», att *Cyrtendoceras* skulle likasom *Endoceras* (*Cyrtocerina*) *hircus* HOLM vara Gyroceras-formigt böjd, men, då jag framhållit, att böjningens Cyrtoceras- eller Gyroceras-formiga beskaffenhet icke i och för sig kan läggas till grund för slägtindelning, torde REMELÉ'S namn *Cyrtendoceras*, äfven om en Gyroceras-form dermed afses, icke ens jemte *Cyrtocerina* kunna ega bestånd med mindre några väsentliga olikheter föröfrigt skulle visa sig förekomma mellan typerna för *Cyrtocerina* och typen för *Cyrtendoceras*.

Enligt meddelande i bref från professor REMELÉ är det af honom omnämda exemplaret fullständigare än mina exemplar af *E.* (*C.*) *hircus* HOLM, och *E.* (*C.*) *Schmidti* HOLM, samt till arten skildt från båda. En utförligare, af figurer åtföljd beskrifning

af detsamma torde innan kort vara att vänta af professor REMELÉ.

Ett vilseledande tryckfel i min ofvan anförda uppsats begagnar jag här tillfället att rätta. Hos *E.* (*C.*) *hircus* (sid. 128, rad 4 nedifrån) uppgifves nemligen sifonalrörets diameter vara $^2/_3$ af skalets, medan den, såsom äfven framgår af figurerna, i sjelfva verket endast är $^2/_5$.

Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige repræsenterede grupper af jernmalmforekomster.

(Forts. fra B. 13, s. 735).

Af

J. H. L. Vogt.

Jernmalmforekomster ved pneumatolytiske processer bundne til gabbro *(olivinhyperit)*

Langöens jernglans-albit-gange, sandsynligvis tilhörende »apatitgang-gruppen».

I det sydlige Norge, navnlig ved Bratsberg-Nedenæs-kysten, desuden i Snarum (Modum) og Nissedal (Thelemarken) optræder som bekjendt talrige apatit- eller mere detailleret angivet apatit-magnetkis-rutil-titanjern- og jernglans-gange,[1] som må fortolkes som pneumatolytisk dannelse efter eruption af gabbro (olivinhyperit), og som endvidere i geologisk henseende udmærker sig

[1] Fuldstændig literaturfortegnelse over de talrige undersögelser, — af J. Dahll, Th. Kjerulf og T. Dahll, A. Helland, W. C. Brögger og H. H. Reusch, J. H. L. Vogt, Hj. Sjögren, A. Lacroix og G. Löfstrand, — findes indtaget i Hj. Lundbohms bilag (side 31) af den svenske apatitkommissions betænkning (1890). — Også kan påpeges en afhandling af J. W. Judd »On the processes by which a plagioclase feldspar is converted into a scapolite» (Min. mag. B. 8, s. 186—198).

Tilsvarende gange også kjendt i Norrbotten og i Canada.

Gange med rutil, apatit og hypersthen (istedenfor som ved det sydlige Norges gange enstatit) påvist på Söndmöre (i Volden); geologisk optræden ukjendt.

ved den bekjendte eiendommelige pneumatolytiske metamorfose af sidestenen til skapolith-hornblende-fels[1] med lignende bergarter; i mineralogisk henseende betegnes gangene i korthed ved kombination:

fosfater: apatit, kjerulfin;

titansyre- og *jernoxyd*-forbindelser: rutil, pseudobrookit, titanit, titanjern, jernglans (sidstnævnte vistnok i regelen titanholdig);

sulfider: magnetkis, svovlkis, kobberkis;

silikater: enstatit, hornblende, forskjellige glimmere, skapolith, albit med forskjellige andre feltspather, kvarts, turmalin osv.

I lighed med, hvad der gjælder ved den store til *granit* ved pneumatolytiske processer bundne forekomstgruppe (»tinganggruppen»), möder vi også ved »apatitgang-gruppen» det eiendommelige forhold, at de talrige til den fælles kombination hörende mineraler kan optræde i aldeles vilkårlige blandingsforholde; snart er det ene og snart det andet mineral forherskende. I det omkring 110 *km* lange og op til 25 *km* brede »apatit-distrikt» fra Bamle til Lillesand kan vi således holde ud fra hinanden en række forskjellige gang-typer eller undertyper, som, — idet vi kun fæster os ved fosfaterne, titan- og jern-forbindelserne samt sulfiderne, — karakteriseres ved:

1) overveiende apatit, med ganske små mængder rutil, titanjern, kis; uden kjerulfin; ex. det store gangfelt ved Ödegården i Bamle;

2) overveiende kjerulfin, med titanmineraler (bl. a. pseudobrookit), men uden apatit; de talrige gange ved Havredal i Bamle;

3) apatit med noget mere rigelig tilblanding af rutil, titanjern eller kis; meget udbredt;

---

[1] Vedrörende parallellen mellem omvandlingen til greisen-bergarter langs tinstengangene og til skapolith-hornblende-fels langs apatitgange henvises til nogle bemærkninger i mine arbeider Norske ertsforekomster, no. III b, s. 73 (1887) og Salten & Ranen, s. 179 (1890), og til W. C. Brögger, Mineralien der südnorw. Syenitpegmatitgänge, 1ste del, s. 211 (1890).

4) magnetkis — med svovlkis, kobberkis — og apatit i midlere blandingsforholde; ex. Hanto i Landvig; Gruppe[1] ved Dalsvand i Söndelev;

5) overveiende magnetkis, med lidet eller intet apatit; ex. enkelte små gange nær Söndelev gård;[2]

6) rutil og apatit i midlere blandingsforholde, tildels rutil forherskende; så er særlig tilfælde ved en række gange, ex. Fogne[3] og Tranbergåsen (Simonstad) med flere i et större lokalfelt i den östre del af Vegårdsheien med tilstödende dele af Gjerrestad;

7) magnetkis med rutil (i krystaller), lokalt uden apatit; gang nær Fogne i Gjerrestad;

8) apatit og jernglans i nogenlunde midlere blandingsforholde eller jernglansen endog forherskende; en enkelt gang ved Hiåsen i Gjerrestad (her også rutil, turmalin; jernglansen tildels i store, tavleformige krystaller; forekomster i sin tid forsögt som jernmalmgrube).

I henhold til denne oversigt må det a priori formodes, at også jernglans (eller magnetit) inden vore gange lokalt kan være eneherskende; i virkeligheden kan vi også inden det foreliggende

---

[1] Ved denne lokalitet er en gang, — förende magnetkis med noget svovlkis och forholdsvis meget kobberkis, videre apatit, hornblende, titanit (eller yttrotitanit, meget rigelig), kvarts osv., — fulgt i længde omkring 100 *m*; bredde op til 2—2.5 *m*. Over enkelte strög magnetkisen aldeles forherskende; forsögsvis udskeidedes i sin tid en del malm med efter skjön 8 % kobber.

[2] Disse gange (beliggende i en liden ås ved bunden af Söndelevfjorden, i nærheden af Regårdsheiens og Ravnefjelds store gabbrofelt, med tilhörende apatitgange) er næsten horizontalt svævende, gjennemskjærende steiltstående hornblendegneis. Langs grænsen, normalt på grænsefladen, er, — således som stadig er tilfælde ved de egentlige apatitgange, — påvokset en hel del hornblendekrystaller; gangmidten er næsten i sin helhed fyldt med grovkrystallinsk magnetkis. — Gangene må geologisk talt ikke forveksles med »udsondrings»-forekomsterne af nikkelholdig magnetkis, typus Ringerike-Klefva, inde i gabbro (norit).

[3] Ved den störste gang, — op til 3—6 *m* bred; indtil våren 1890 afbygget i 25 *m* længde og til 9 *m* dyb, — ved Fogne blev 1888—89 udvundet med rundt tal 60 tons apatit, 20 tons prima rutil (med antagelig 95 % rutil) og 20 tons sekunda rutil (med antagelig 75 % rutil); altså efter vægt lidt mere apatit end rutil. Omtrent samme forhold mellem apatit og rutil har også vedvaret ved de sidste års drift.

Ved enkelte mindre gange i nærheden fundet rutil uden ledsagelse af apatit.

distrikt påpege et bestemt jernglans-gangfelt, som efter al sandsynlighed står i genetisk rapport til gabbro (olivinhyperit) og indgår som led i »apatitgang-gruppen».

Som vi i en påfölgende detailbeskrivelse over Kragerö-feltet nærmere skal udrede, kan man på Langöen og Gomöen holde ud fra hinanden ikke mindre end tre forskjellige slags grupper af jernmalmforekomster, nemlig:

A. Forekomster af titanrig jernmalm[1] (»ilmenit-enstatitit»), dannede ved magmatisk koncentration inde i gabbro (olivinhyperit).

B. Sedimentære magnetitleiesteder, typus Næverhaugen-Dannemora; hid hörer alle de i teknisk henseende betydelige forekomster på Langöen (Grevinde Wedel-Fru Anker-draget).

C. Yngre opsættende ertsgange — brecciegange, — særlig karakteriserede ved kombination jernglans + albit.[2]

Allerede KJERULF og DAHLL gjör i sit arbeide om »Jernertsernes forekomst ved Arendal, Næs och Kragerö» (Nyt mag. f. naturv., B. 11, 1861) opmærksom på, at der på Langöen og Gomöen optræder et meget stort antal brecciegange eller »karbonatgange»,[3] förende kalkspath, jernholdig kalktalkspath, kvarts, albit, clorit, jernglans, magnetit, lokalt også rutil og beryl, hvortil — efter egne undersögelser og WIEBEYS optegnelser[4] — endvidere kommer hornblende (strålsten, tremolith), talk, epidot, spor af kobberkis og buntkobber samt lidt apatit; endelig også, undertiden i store mængder, et rödligt, aldeles dekomponeret silikatmineral (feldspath?). På enkelte steder, — særlig i

[1] Om disse forekomster se »tillæg», i slutten af denne afhandling.

[2] Först i den forlöbne sommer (1891) havde jeg anledning til at studere de yngre opsættende jernglans-albit-gange, medens jeg fra tidligere ophold på Langöen kjendte de sedimentære forekomster; af denne grund har indsneget sig en mindre feil i en note, i det förste afsnit (dette tidskrift, B. 13, s. 505—506) af dette arbeide.

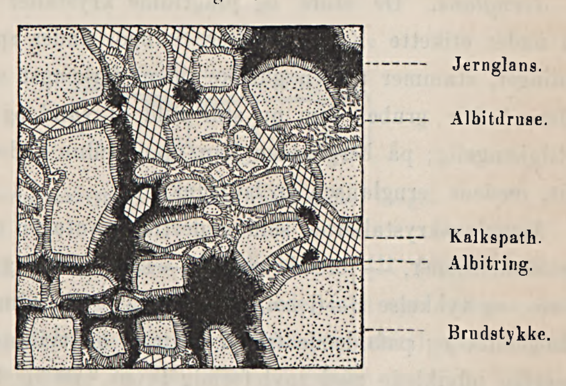
[3] Under »karbonatgangene» henregnede forövrigt KJERULF og DAHLL også den relativt regelmæssige magnetit-kalkspath-zone, — efter min opfatning et vanligt kalkleie, — i det hængende for Grevinde Wedel- og Fru Anker-gruberne.

[4] P. C. WEIBYE, Beiträge zur topographischen Mineralogie Norwegens. Karstens Archiv für Min., Geol. und Bergbau, B. 22, 1848, s. 465—544.

en lang og mægtig zone fra Smedjedalsgruberne (ved Langåresund, nær Langöens vestspids) over Tangmyråsen, vestre Langö, Kåsefjeld til »Kirkegården»[1] på Langöen, videre ved de mere isoleret liggende forekomster Peder Anker grube (öst på Langöen) og Knudegruben (på Gomöen), — indgår jernglans eller undertiden magnetit i så rigelig mængde i disse brecciegange, at man har udvundet malmen ved grubedrift. Nu er forlængst alt grubearbeide her indstillet; ved observation i dagen kan vi dog danne os en ganske god forestilling om de geologiske forholde.

Hvert enkelt brudstykke inden den undertiden op til 100 à 250 *m*, ja kanske endog 500 *m* mægtige brecciezone inden ströget Smedjedalsgruberne til Kåsefjeld er, således som på fig. 17 angivet, omtrent uden undtagelse inderst beklædt med en krans af albit, som jævnlig optræder i zirligt udviklede krystaller; mellemrummet mellem albitringene igjen er udfyldt på enkelte steder med ren jernglans (eventuelt magnetit), på andre steder med

Fig. 17.



Brecciegang fra Smedjedalsgruben, Langöen, visende mineral-rækkefölge: 1 albit, 2a jernglans, 2b kalkspath og kvarts. (Halv målestok).

kalkspath og kvarts uden erts, atter andetsteds med jernglans, kalkspath, kvarts, epidot, strålsten osv. i jævn blanding. Hist og her finder man også nogle små krystaller af magnetit afsat inderst

[1] Vedrörende lokaliteterne henvises til KJERULFS og DAHLLS kart samt til et senere fölgende kart i denne afhandlingsrække.

inde på breccie-brudstykkerne, för albiten. På grund af breccie-naturen og de regelmæssige albitringe erindrer den hele gangmasse meget levende om de bekjendte »Ringelerze» fra Clausthal (se f.ex. fig. 52 og 53 i A. v. GRODDECKS »Lagerstätten der Erze»).

Selve jernglans- og magnetit-mængden på vore gange er stærkt vekslende, snart forsvindende lav, snart temmelig betydelig. Af de svære dagbrud og de uregelmæssige og nu tildels sammenstyrtede grubeåbninger fremgår utvetydig, at den malmförende zone på enkelte steder har været meget bred; efter opgivende har enkelte gruber i Kåsefjeld-feltet været afsynkede til omkring 50 *m* dyb. Som det fölger af den givne beskrivelse (se særlig fig. 17), og som det også kan sees på berghaldene, har man af alt det udskudte blot kunnet udskeide en forholdsvis liden del som malm; denne synes forövrigt, at dömme efter en liden gjenliggende malmhaug, at have været nogenlunde rig på jern.

Jernglans. De store og pragtfulde krystaller af jernglans, som under etikette »Krageröe» eller »Langö» findes spredt i mange samlinger, stammer fra en ganske liden, forlængst nedlagt grube, Peder Anker grube, som nu står fuld af vand og således ikke er tilgjængelig; på berghalden kan man endnu finde krystaller af albit, medens jernglansen er bortplukket.

Jernglanskrystallerne, som undertiden antager meget betydelige dimensioner, — bredde på 10—15 *cm*, endog op til 20—25 *cm*, og tykkelse 3—6 *cm*, — og som særlig udmærker sig ved homogenitet og påfaldende frihed for rids og tvillinglameller,[1] er i regelen udviklede med tavleformig typus,[2] se fig. 18 (c = 0P).[3]

---

[1] Af denne grund blev jernglans fra Peder Anker grube valgt som material ved H. BÄCKSTRÖMS undersögelser over mineralers elektriske og thermiske ledningsevne samt thermoelektricitet (se Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh., 1888).

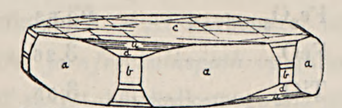
[2] Til sammenligning kan indskydes, at sublimeret jernglans ved vulkaner ligesom også det ved laboratorieforsög ved indvirkning af H_2O på Fe_2Cl_6 producerede mineral næsten altid viser tavleformig typus; den samme gjenfinder vi forövrigt også ofte hos sedimentær jernglans.

[3] Krystalfladernes signatur efter H. BÜCKING, Zeits. f. Kryst. u. Min., 1877.

Videre möder vi de to söiler, ∞R (b) og $\infty P2$ (a), hvoraf den sidste er mere fremtrædende end den förste, samt to eller flere lave (positive) rhomboëdere og flere, oftest tre höie (negative) rhomboëdere, endelig også nogle ikke sikkert bestembare lave (negative), matte rhomboëdere; på en enkelt krystal er også et tvivlsomt skalenoëder iagttaget. Af de lave rhomboëdere udmærket et, med vinkel omkring 20° mod 0P og altså svarende til $+\frac{1}{4}R$ eller $\div\frac{1}{4}R$, sig ved at være hvælvet og stærkt horizontal-stribet; da denne egenskab er karakteristisk for fladen $+\frac{1}{4}R$ (u) hos jernglans fra Elba såvel som fra flere andre lokaliteter, må også det lave, stribede rhomboëder i foreliggende fald bestemmes som positivt. Herved blir krystallens stilling given.

De tre höie negative rhomboëdere, — nemlig $\div 4R$, $\div {}^5/_2R$ og $\div {}^5/_3R$, som ikke findes optagne i BÜCKINGS fortegnelse (Zeits. f. Kryst. u. Min., 1877) over alle indtil 1877 kjendte krystalflader hos jernglans, og heller ikke er nævnte i noget af de senere bind af samme tidsskrift, og som följelig må være nye

Fig. 18.



Jernglanskrystal fra Peder Anker grube, Langö.

former, — og det positive rhomboëder $+\frac{1}{4}R$ (d) er vistnok meget smukt speilende og vel udviklede, men også næsten uden undtagelse så stærkt facetterede, at gode vinkelmålinger, — i alle fald på de temmelig få til min disposition stående krystalbrudstykker, — kun vanskelig fåes; på grund af den lille interesse, som jo altid kan knytte sig til nye former, hidsættes dog en tabel over de foretagne målinger.

Krystal.	Målt I.	II.	III.	IV.	Beregnet (ved c = 1.359).
∞R : ¼R	—	—	ca. 70°	—	68°35′
∞R : ½R	ca. 52°	—	51°34′	—	51°53′
∞R : -⁵/₃R	21°10′	ca. 21½°	—	*20°58′*	20°55′
∞R : -⁵/₂R	*14°18′*	13½-14½°	—	13½-14°	14°18′
∞R : -4R	8°35′	8°51′	—	—	9°3′

De bedste målinger er markerede ved kursiv.

÷⁵/₂R er på en flerhed af de krystaller fra Peder Anker grube, som jeg har seet, temmelig stor, medens ÷4R og ÷⁵/₃R er ganske smale; på et par krystaller mangler endog ÷⁵/₃R.

På 0P, som er triangulært stribet, efter kant 0P : +¼R, finder man undertiden rhomboidale etsfordybninger.

Ved de fleste övrige forekomster (Kåsefjeld, Tangmyråsen osv.) er jernglansindividerne i regelen udviklede så tynd tavleformige, at mineralet nærmest opföres som jernglimmer.

Efter en af Rammelsberg (Mineralchemie, 1875, s. 157) foretagen analyse består jernglansen fra Peder Anker grube af:

Fe_2O_3	93.63 %
FeO	3.26 »
TiO_2	3.55 »
Sum.	100.44 %,

svarende temmelig nöiagtig til formel $12\,FeFeO_3 . 1\,FeTiO_3$.

Albit optræder ligeledes ved Peder Anker grube, tildels også ved Kåsefjeld, Tangmyråsen osv., i jævnlig meget store — indtil 3—4 *cm* lange — krystaller, som overalt tilhörer en fælles type (se fig. 19): tavleformig efter ∞P̆∞ (M); stærkt udviklet 0P (P) og ′P̄∞ (x), derimod ganske kort, ofte endog næsten forsvindende ∞′P′ (T og l); endelig en smal kant-afstumpning i zonerne T : M, P : M og x : M; krystallerne altid i tvillinger, efter albitloven

Fig. 19.

Albitkrystal fra Peder Anker grube, Langö.

Albiten er i regelen farvelös og næsten vandklar.

Særlig kan fremhæves, at albiten på de i Snarum optrædende apatit-albit-gange, at dömme efter de i universitetets mineralogiske samling opbevarede håndstykker, tilhörer nöiagtig samme typus som Langö-albiten; da også udseende, farve, ja endog störrelse i begge fald stemmer overens, ligner pröver fra de to lokaliteter hinanden til forveksling.

Apatit omtalt af KJERULF og DAHLL (l. c.) fra Peder Anker grube; uden at have lagt mærke til denne angivelse fandt også jeg apatit, i lang-söileformige krystaller, ved samme lokalitet, — mineralet synes derfor her at måtte optræder nogenlunde hyppig. — Jernmalmen fra Kåsefjeld-Tangmyrås-draget skal efter opgivende være temmelig fosforholdig.

Rutil i »karbonatgang», sammen med kvarts, hornblende, kalkspath osv., efter KJERULF og DAHLL (l. c.) fundet nær ved Kirkegården på Langö,[1] ikke langt fra Kåsefjeld grube; håndstykker viser druserum med talrige, små og klare rutilkrystaller.

Kobberkis og *brogetkobber*, i forsvindende liden mængde, fundet ved Kåsefjeld grube. — *Kobbernikkel* fra Langöen er analyseret af TH. SCHEERER.[2] — Af karbonater möder vi to, nemlig hvid, *jernfattig* eller *jernfri kalkspath* og gulbrun, meget *jernrig kalktalkspath* (med såvidt höi kalk-magnesia-gehalt, at mineralet ikke kan opföres som jernspath).

Hornblende, oftest mörk strålsten, efter WEIBYE (l. c.) undertiden også lys tremolith, indtager på vore jernglans-albit-gange, på samme vis som på apatitgangene, en temmelig fremskudt stilling. Epidot sjelden.

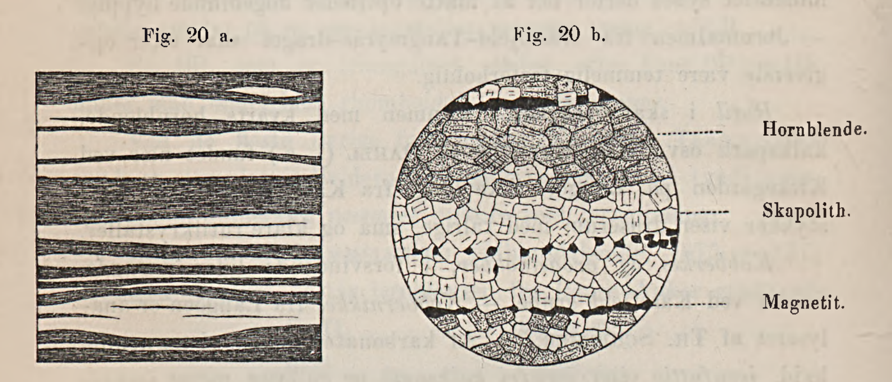
Den bergart, som vore brecciegange sættes op gjennem, og som har leveret materialet til brecciens brudstykker, er på de fleste steder en mörk, noget epidotiseret hornblendeskifer, som i sin almindelighed ikke synes at frembyde nogen særlig interesse. Kun fra Knudegruben, — på Gomöens nordvestre spids, omkring

[1] Findestedet nu tilvokset eller ukjendt.

[2] Nyt mag. f. naturv., B. 5, 1848, s. 306.

30 *m* fra gabbrogrænsen, — medbragtes nogle pröver af en speciel *skapolith-hornblende-skifer*, som nærmere skal omtales. Som på fig. 20 a og b angivet, består denne bergart af fint og intimt vekslende skikt af mörk hornblende og et snehvidt, sukkerkorn-lignende mineral, som ved nærmere undersögelse viser sig at være *skapolith.*[1] I mikroskopisk præparat finder vi desuden lidt sort erts (magnetit); forövrigt ingen fremmede mineraler. — Bergarten viser en meget fremtrædende lighed med den bekjendte, — af olivinhyperit ved pneumatolytisk metamorfose (plagioklasen til skapolith; augiten til hornblende) fremgangne, — skapo-

Fig. 20 a. Fig. 20 b.



(1/1)

Skapolith-hornblende-skifer, fra Knudegruben på Gomö, ved jernmalm-albit-gange, nær grænse af olivinhyperit. Snit lodret på lagfladerne. Præparat forstörret 50 gange.

lith-hornblende-fels; kun er der den forskjel, at der i det ene tilfælde foreligger en omvandlet *massiv*, i det andet derimod en skifer eller omvandlet *skifer.*[2] Man tör vel nemlig på grund af analogien uden videre gå ud fra, at skapolith-hornblende-skiferens

---

[1] Mineralet bestemt ved fölgende kriterier: det er optisk enaxigt, negativt; med temmelig stærke interferensfarver; spaltbar efter kvadratisk söile, — altså tilhörende skapolith- (og ikke melilith-)rækken; til overflod kan anföres, at mineralet smelter relativt meget let, og at det ved kvalitativ analyse giver SiO_2, Al_2O_3, CaO og alkali; forsvindende lidet eller næsten intet jern.

[2] For at undgå misforståelse kan udtrykkelig fremhæves, at vor skapolith-hornblende-skifer *ikke* er nogen omvandlet, ved dynomomorfe kræfter skifrig bleven gabbro. Den normale, kun relativt meget svagt pressede olivinhyperit anstår

skapolith ikke er noget primært, men et sekundært mineral, dannet ved omsætning af plagioklas, i en oprindelig plagioklas-hornblende- (eller augit?) skifer (»dioritisk skifer»).

Skapolithförende gneis er tidligere beskrevet fra en række forskjellige lokaliteter, bl. a. fra Ödegården (Bamle), hvor man efter A. LACROIX[1] kan holde ud fra hinanden to forskjellige skapolithförende gneisbergarter, — den ene med hornblende, epidot, oligoklas, kvarts, skapolith, den anden desuden med magnetit, titanit, allanit, pyroxen osv. Nogen skifer bestående kun af skapolith og et jern-magnesia-silikat (samt erts) er derimod tidligere, såvidt vides, ikke bleven påtruffet.

Også Langöfeltets olivinhyperit, som petrografisk er identisk med den af apatitgange ledsagede primære »gabbro» (olivinhyperit, ved f.ex. Ödegården, Kragerö by, Regårdsheien, Hiåsen), og som utvivlsomt er af eruptiv natur,[2] viser på flere steder i grænsefaciesstadiet en påbegyndende »skapolithisation»; i bergart fra Langöen, öst i Langåresund, nogle få *m* fra selve grænselinjen, finder vi således diallagen tildels, om end ikke i sin helhed, omsat til hornblende, hvorhos i feldspathen er fremkommet lidt skapolith; i pröver fra Gomöens sydspidse (vestre grænse), resp. 0.05, 0.5 og nogle få *m* fra grænselinjen, er diallagen fuldstændig omvandlet til hornblende og feltspathen noget omsat til skapolith.

I henhold til den ovenfor meddelte fremstilling er det indlysende, at jernglansen og albiten med de övrige mineraler på de foreliggende breeciegange er *yngre* dannelsesprodukter.

---

kun 30—40 *m* fra vor skapolith-hornblende-skifer; eruptiven, som er stærkt finkornig ved kontakten, viser knivskarp grænse mod skifersystemet. Også kan vi medtage, at skapolith-hornblende-felsen med runde tal förer 1 del hornblende til 2—4 dele skapolith, var skifer derimod gjennemsnitlig meget mere hornblende end skapolith (på fig. 20 aftegnet et skapolithrigt parti).

[1] Contributions à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernerite. Bull. min. de la France, 1889, s. 202—211.

[2] De mange, aldeles afgjörende beviser herfor skal sammenstilles i et senere arbeide.

En nærliggende geologisk parallel er at söge i de bekjendte af DAUBRÉE med flere beskrevne alpine »filons titanifères», som karakteriseres ved kombination jernglans, rutil, anatas, albit, adular, axinit, osv. osv., og som efter DAUBRÉE's fremstilling (Géol. éxperim., s. 41—42, 45) må forklares ved pneumatolytisk genesis. I denne forbindelse kan vi også minde om, at alkali-feldspatherne, adular og albit, meget let lader sig fremstille ved sublimationsprocesser (cfr. flere af HAUTEFEUILLE udförte forsögsrækker); den så meget omskrevne nydannelse af adular ved Sangerhaus-ovnene, når flusspath anvendtes som beskikningsmaterial,[1] tiltrak sig som bekjendt stor opmærksomhed allerede i århundredets begyndelse.

Endvidere kan man drage sammenligning med de allerede tidligere omtalte apatit-jernglans-gange ved Hiåsen (Gjerrestad), såvel som med de eiendommelige apatit-albit-gange, med hornblende, titanjern, rutil osv., som er udbredte over et lidet felt i Snarum (Hilsen og Oxöiekollen). Både med hensyn til paragenesis, — som *no. 1* i mineral-rækkefölgen, — og til krystallernes typus (hvorom tidligere), endog også med hensyn til störrelse og udseende, stemmer albiten på de Snarum'ske apatit-albit-gange nöiagtig overens med feltspathen på Langöens jernglans-albit-gange; det ligger derfor overordentlig nær at antage, at ikke alene albiten, men også hele det övrige mineralselskab beggesteds er dannet ved de samme slags processer.

Langöens jernglans-albit-gange optræder, som det nærmere vil framgå af et senere påfölgende detailkart over egnen, i næsten umiddelbar nærhed, — afstand fra 30 *m* op til $^3/_4$—1 *km*, — af de store felter af gabbro (olivinhyperit) på Langöen og Gomöen, — en omstændighed, som selvfölgelig i og for sig vækker formodning om genetisk sammenhæng.[2] Dette bestyrkes endvidere der-

---

[1] Årsagen til, at albiten på vore brecciegange næsten uden undtagelse er det *först* individualiserede mineral, kan, — i analogi med feldspath-dannelsen i moderne smelteovne, — forklares ved indvirkning af forflygtiget alkalihaloid på gangvæggene og gang-brudstykkerne; bergarten i disse måtte i så fald have afgivet kiselsyre- og lerjord-material til feltspathens konstitution.

[2] På grund af dette topografiske forhold opförte KJERULF og DAHLL ikke

ved, at næsten hvert enkelt af de talrige övrige — mindst 20, kanske 50 — mig bekjendte felter af olivinhyperit ved Bratsberg-Nedenæs-kysten omgiver sig med pneumatolytiske gangdannelser, henhörende til »apatitgang-gruppen»; på Langöen og Gomöen möder vi hist og her, såvel inde i eruptivfeltets grænsefaciesstadium som i den tilgrænsende skifer (fig. 19), nydannelse af skapolith, altså den samme pneumatolytiske metamorfose som ved de övrige olivinhyperit-felter, — vi må altså forudsætte analoge emanationsprocesser.[1]

I korthed:

jernglans-albit-gangene på Langöen og Gomöen er *yngre* dannelsesprodukter, som, at dömme efter den mineralogiske lighed med de alpine »*filons titanifères*», sandsynligvis skyldes *pneumatolytisk* genesis;

på grund af de nærliggende analogier på den ene side med Hiåsens *apatit-jernglans*-gange og på den anden side med de Snarum'ske *apatit-albit*-gange,

videre på grund af gangenes optræden i umiddelbar nærhed af Langöens og Gomöens store felter af olivinhyperit, som, i lighed med hvad der gjælder for næsten alle de övrige tilsvarende eruptivfelter i distriktet, a priori må formodes at omgive sig med pneumatolytiske produkter;

endelig også på grund af den formentlig pneumatolytisk-metamorfe nydannelse af skapolith, som er konstateret i umiddelbar nærhed af en af vore jernmalmforekomster,

föres vi til den slutning, at Langöens og Gomöens jernglans-albit-gange indgår som led i den til olivinhyperit ved pneumatolytisk proces bundne »apatitgang-gruppe». — Som mere underord-

---

alene de oven omhandlede jernglans-albit-gange, men også de efter min opfatning sedimentære forekomster, Grevinde Wedel-Fru Anker, som sublimationsdannelser efter gabbro-eruption.

[1] Egentlige apatitgange er, — med undtagelse af en örliden gangspræk nær vestre Langö gård, hvor lidt apatit såvidt er fundet, — ikke kjendt på Langöen og Gomöen; da egnens folk, på grund af de store gabbrofelter, stadig har havt sin opmærksomhed henvendt på apatit, og da öerne er forholdsvis lidet tildækkede, kan man vistnok heller ikke i fremtiden vente ny-fund af apatit.

nede stöttepunkter for rigtigheden af dette resultat kan også beröres, at

såvel *apatit* som *rutil* — i krystaldruser — hist og her antræffes på vore jernglans-albit-gange; at *hornblende* jævnlig optræder som gangmineral; og endelig, at jernglansen på vore gange vistnok i regelen er *titan*holdig, hvorved man får et forbindelsesled med den på de normale apatitgange så yderst almindelige titanjern. — Langöens jernglans-albit-gange udmærker sig, i lighed med, hvad der gjælder for de normale apatitgange, også fleresteds derved, at gang-mineralerne ofte er udviklede i påfaldende *store* individer.

Med undtagelse af Kristiania-territoriets granit-kontaktforekomster og de oven omhandlede efter al sandsynlighed til olivinhyperit bundne jernglans-albit-gange på Langö kjender jeg, hverken ved autopsi eller efter literatur, på hele den skandinaviske halvö ikke en eneste egentlig jernmalmforekomst,[1] som efter mit skjön med nogenlunde grad af sikkerhed kan opföres som pneumatolytisk dannelse, knyttet til en eller anden eruptiv. Særlig kan man ved sublimationsproces *ikke* forklare de mange lovmæssige eiendommeligheder ved den meget udbredte forekomstgruppe typus Næverhaugen-Norberg-Persberg-Dannemora; heller ikke er der i de senere års Gellivara-literatur, såvidt jeg kan indse, fremlagt fyldestgjörende bevis for den af H. v. POST og G. LÖFSTRAND forfegtede anskuelse, at de store Norrbotten'ske jernmalmfelter skal stå i genetisk rapport til gabbro.

Vi ledes fölgelig til den slutning, at pneumatolytiske jernmalmforekomster i det hele og store er forholdsvis sparsomt representerede på den skandinaviske halvö.

Fra det övrige Europa og fra de andre verdensdele foreligger beskrivelse af en talrig række jernmalmfelter, som man

---

[1] Vi kan her ikke tage hensyn til, at jernglans og magnetit i mindre mængde, således som f.ex. tilfældet er i Thelemarken, undertiden indgår i ertsgange förende kobber- eller blyertser.

har forklaret ved sublimation; exempelvis kan således, — idet vi dog ikke medtager forekomster, som utvivlsomt synes at tilhöre Næverhaugen-Dannemora-typen, — påpeges fölgende felter:

I Pyrenæerne;[1] jernmalm i kalksten, tilhörende ved Canigou »Grauwacke», ved Rancié jura og ved Saint-Martin kridt, — overalt i umiddelbar nærhed af yngre opsættende granit; jernmalmen, som er yngre end kalkstenene, optrædende i granitens kontaktmetamorfose-zone.

Ved Springs nær Calgour i Queensland;[2] jernmalm med kobberkis, brogetkobber osv. i en — utvivlsomt ved kontaktmetamorfose fremkommen — wollastonit-granat-kvarts-masse på selve grænsefladen mellem granit og krystallinsk kalksten.

I Banatet og Serbien talrige jernmalmforekomster (Morawisza, Rézbanya osv.), som af flere tyske, österrigske og ungarske geologer er sat i forbindelse med eruptiver (»banatit», syenit, diorit), men som efter HJ. SJÖGREN[3] skal være af sedimentær dannelse, som f.ex. Persberg.

Det bekjendte jernglansfelt på Elba, med tilsvarende forekomster ved den toscanske kyst, som af en række forskere opfattes eller opfattedes som sublimationsdannelse, og som nu senest af B. LOTTI[4] söges forklaret ved en metasomatisk proces, der forövrigt også skal stå i relation til eruptiver.

Det tör vel ansees som sandsynligt, at flere af de sidst opregnede felter skyldes en pneumatolytisk genesis, — om det end må indrömmes, at man ofte tidligere har været tilböielig til at overhugge enhver gordisk knude ved uden tilbörlig begrundelse at gribe til de så indsmigrende »eruptive» forklaringer.

I virkeligheden kjender man for jernets vedkommende, — i modsætning til, hvad der gjælder for flere af de i kvantitativ

---

[1] Oversigt hos B. v. COTTA, Lehre von den Erzlagerstätten, B. 2 (1861), s. 434—436.

[2] G. WOLFF, Zeits. d. d. geol. Ges., 1877, s. 149. — På grund af den rigelige tilblanding af kobbermalm (guldholdig) giver forekomsten en vis analogi med typerne Pitkäranta og Thelemarken.

[3] Geol. Fören. Förh., B. 7.

[4] Geol. Fören. Förh., B. 13.

henseende lidet udbredte elementer, f.ex. tin, kobber (typus Thelemarken), sölv (Comstock) og kviksölv (Sulphur Banc), — kun et lidet fåtal forekomster, som med fuld sikkerhed eller med höi grad af sandsynlighed beror på pneumatolytisk dannelse.

Ved de moderne vulkaner spiller svovlvandstof eller andre svovlforbindelser jævnlig en temmelig fremskudt rolle, ligesom vi også her ved siden af nydannet jernglans nogenlunde hyppig også möder diverse sulfidertser (blyglans, covellin osv.). I henhold hertil skulde det a priori formodes, at jernmalmen ved de pneumatolytiske forekomster i sin almindelighed må være temmelig stærkt opblandet med sulfider, — en slutning, som i alle fald bekræftes ved erfaring fra Kristianiafeltets granit-kontaktforekomster.

Tillæg.

Som exempel på moderne vulkansk en-gros-sublimation af jernoxyd kan, — efter A. Breithaupt (»Die Paragenesis der Mineralien», (1849, s. 124), — anföres, at »ved Vesuvs udbrud i 1817 åbnede sig en over 3 fod mægtig gangspalte, som i löbet af 10 dage fuldstændig fyldtes med jernglans, afsat af jerncloriddampe».

I et netop udkommet meget omfattende arbeide[1] om Minnesotas jernmalme, der for den væsentligste del synes at være dannede ved hydrochemiske processer, fremhæver d'hr Winchell, at i sin almindelighed »no large amounts of iron ore have come from sublimation». — Fra hele Nordamerika kan de nævnte for-

[1] Iron ores of Minnesota, 1891, af N. H. Winchell og H. V. Winchell (Geol. and natural history survey of Minnesota, bull. no. 6). — Af særlig interesse er afsnittet »Origin of the ores of iron» (s. 213—334), hvor man får en historik over de forgangne decenniers forestillinger om jernmalmenes dannelse, og hvor også en flerhed af de i den senere tid, såvel i Europa som i Amerika, fremsatte theorier underkastes en kritisk gjennemgåelse. Literatur-kapitelet »Bibliography of the origin of iron ores» (s. 258—334) er et værdifuldt kildeskrift, i hvorvel der her er taget meget lidet hensyn til den skandinaviske literatur.

skere ikke påpege et eneste aldeles utvivlsomt exempel på sådan dannelse.

Tillæg til afsnittet
»Forekomster af titanrig jernmalm, i basiske eruptiver.»

Ilmenit-enstatitit i olivinhyperit på Langöen og Gomöen, ved Kragerö.

Inde i de i foregående afsnit omhandlede felter af olivinhyperit, — som i sin primære normale habitus består af titanomagnetit (eller ilmenit); noget olivin; diallag, som er aldeles fuld af interpositioner; lidt magnesiaglimmer samt meget rigelig plagioklas, desuden accessorisk undertiden lidt primær grön spinel, indesluttet i den sorte erts, og som i petrografisk henseende er særlig interessant ved en eiendommelig zonal omvandling af olivinindividerne, — har jeg sommeren 1891, efter at det förste afsnit af denne afhandling allerede var trykt, havt anledning til at besöge en del forekomster[1] af titan-jernmalm, som optræder inde i olivinhyperitfelternes centrale strög, og som i geologisk henseende er at parallellisere med f.ex. den Ekersund'ske ilmenit-norit og den Taberg'ske magnetit-olivenit. Malmfelterne kan i korthed betegnes som snart uregelmæssigt forgrenede og snart mere jævnt gangformige »Schlieren»-dannelser, med nogenlunde skarp grænse mod den omgivende olivinhyperit.

Allerede for blotte öie kan man fölge overgang fra grå, plagioklasförende, middels jernrig »gabbrobergart» (1ste koncentrationsstadium) til mörk, plagioklasfattig og mere jernrig bergart (2det konc. stadium) og endelig til feldspathfri bergart, kun bestående af titanjern (med titanomagnetit?) og jern-magnesia-sili-

---

[1] Nemlig på Langöen lidt vest for Oxekastet, lige nede ved Langåresund, og i Gjeiteråsen, ret op for Garnviken; på Gomöen ved »Næs's» grube eller gruber, nogle få hundrede *m* fra Langåresund. Fra sidstnævnte lokalitet exporteredes i midten af 1870-årene et par dampskibsladninger jernmalm (titanrig, fattig på jern). Felterne viser gjennemgående meget betydelige dimensioner, men har på grund af malmens dårlige kvalitet, — jerngehalt antagelig kun 40 % titansyre efter opgivende 7—10 %, — kun theoretisk interesse.

kat (3die konc. stadium) og fölgelig ekvivalerende plagioklasfri magnetit-olivenit. Partier af aldeles ren malm, uden silikat, — svarende til det sidste og endelige koncentrationstrin, som vi möder inden det Ekersund'ske felt, — synes at mangle på Langöen og Gomöen, ligesom forövrigt også ved Taberg-typens forekomster.

Det sorte, titanrige ertsmineral inden vor malm viser i regelen god spaltbarhed eller afsondring efter kun en enkelt flade og må fölgelig bestemmes som titanjern, ikke titanomagnetit; på enkelte steder mangler dog det afgjörende kriterium, — det er fölgelig meget mulig, at der lokalt og underordnet også foreligger noget magnetit.

Det karakteriserende jern-magnesia-silikat er en rhombisk pyroxen, med god spaltbarhed efter söile og de to vertikale pinakoïder; udslukning efter c-axen; uden interpositioner; mineralet er aldeles farvelöst, interferensfarverne temmelig svage (ikke så stærke som hos hypersthen) og pleochroïsmen dels ikke påviselig, dels såvidt mærkbar (tvivlsomme spor efter c af grönlig, efter a af rödlig tone); — vi har altså for os enstatit eller jernfattig bronzit, ikke hypersthen.

Det rhombiske mineral er i regelen meget stærkt uralitiseret, — til mörk, blågrön hornblende, — endog i den grad, at i enkelte præparater er enhver rest af pyroxen forsvundet. Af denne grund kan det ikke afgjöres, om der oprindelig har været noget monosymetrisk pyroxen tilstede eller ei; olivin har dog fuldstændig manglet, idet vi hverken finder primær olivin eller nogen af olivinens forskjellige omdannelsesprodukter. Hist og her finder vi lidt magnesiaglimmer, altid i aldeles forsvindende lav mængde.

Rundt omkring de sorte ertsindivider optræder undertiden en fin sekundær-bræm af titanit, — ligeledes möder vi i enkelte præparater af plagioklasförende bergart de hos de sydnorske olivinhyperiter så vanlige ringformige granatzoner.

Svovlkis er temmelig vanlig; apatit derimod har jeg ikke observeret i noget af de mange til disposition stående præpara-

ter, mineralet kan således kun være forhånden i meget sparsom mængde; zirkon synes fuldstændig at mangle.

For nærmere at klargjöre detaillerne ved koncentrationsprocessen skal vi efter skjön opföre bergartens sammensætning, i volumprocent, på et par af de forskjellige trin.

	Ilmenit (med magnetit?)	Fe-Mg-silikat (enstatit, hornblende).	Plagioklas.
	%.	%.	%.
I. Plagioklas-förende, middels jernrig »gabbrobergart»	ca. 20	ca. 30	ca. 50
II. Plagioklas-fattig, mere jernrig »gabbrobergart»	25—40	30—50	20—30
III. Plagioklas-fri ilmenit-enstatitit	30—60	30—70	Intet

Det fremgår heraf, at i foreliggende fald er, — på samme vis som ved den Ekersund'ske ilmenit-norit og den Taberg'ske magnetit-olivenit, — ikke alene jernoxyd-mineralet, men også jern-magnesia-silikatet bleven koncentreret i meget betydelig grad.

Årsagen til, at vi i olivinhyperiten ved Taberg med övrige svenske lokaliteter som produkt af koncentrationen erholder titanomagnetit + olivin (orthosilikat), — i den temmelig analoge bergart på Langöen og Gomöen derimod titanjern (med titanomagnetit?) + enstatit (med hornblende, altså metasilikat), må vistnok bero på underordnet forskjel i magmaens oprindelige chemiske sammensætning inden de forskjellige distrikter. Den svenske bergart er formentlig mere basisk og dermed også mere olivinrig end den norske; i förste fald skulde fölgelig processen, i henhold til vor tidligere theoretiske udvikling, være indledet ved koncentration af vædskemolekuler af erts + olivin + forholdsvis lidet pyroxen, medens vi i andet fald får erts + olivin + forholdsvis mere pyroxen. På givet stadium vil der herunder kunne resultere en stærkt magnesiarig moderlud af såvidt höi aciditet, — nemlig aciditetsgrad 1.60—1.70 eller derover,[1] — at ikke

[1] Som i mine tidligere arbeider »Studier over slagger» (Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 9, 1884) og »Gesetze der Mineralbildung» (Archiv f.

længere magnesia-*ortho*-, men derimod magnesia-*meta*silikatet vilde individualiseres; ved fortsat koncentration må vi altså erholde vædskemolekuler af erts + enstatit.

Ilmenit-gabbro i gabbro (labradorfels?) ved Bogstö, mellem Matrefjord og Åkrefjord, Skonevig, Folgefonnens halvö. — Om denne skriver T. CH. THOMASSEN. (Geologiske undersögelser på Folgefons halvö, Nyt mag. f. naturv. B. 24, s. 287): »Mellem Holmedal og Bakkesæter findes en lys middelskornig gabbro; ved Bogstö grovkornig gabbro. Indsprængt i denne forekommer titanjern. Titanjernet optræder også som ren malm i större partier, og på disse er der drevet et brud. Foruden gabbro findes en del grönstensgange».

De af THOMASSEN medbragte malmpröver kan i korthed betegnes som *ilmenit-gabbro*, ekvivalerende ilmenit-noriten fra Storgangen i Ekersundsfeltet; kun er der den forskjel, at der på det ene sted foreligger rhombisk, på det andet derimod monosymetrisk pyroxen, og at Bogstö-malmen udmærker sig ved meget rigelig nydannelse af granat.

»*The gabbro titanic-iron group*», ved Mesabi range, Minnesota.

I det tidligere citerede arbeide (1891) om Minnesotas jernmalme beskriver d'hr WINCHELL under den karakteristiske titel »The gabbro titanic-iron group» en talrig række ved Mesabi range (på NV-siden af Lake superior, henimod den canadiske grænse) i gabbro (olivingabbro) optrædende, tildels meget betydelige forekomster af titanrig jernmalm.

---

mathem. og naturv.; Bd 13 og 14) påvist, udkrystalliserer i magnesiarige smeltemasser (ved 1 atmosværes tryk; afkjölingshastighed fra nogle minutter til et par dögn) magnesia-orthosilikat (olivin) ved aciditetsgrad under og metasilikat (enstatit, eventuelt en dimorf $MgSiO_3$-varietet) ved aciditetsgrad over 1.60—1.70. Næsten nöiagtig samme grænse — nemlig omkring 1.65—1.75 — finder vi også, som jeg i et senere arbeide skal godtgjöre, mellem de olivinförende basalter og andesiter på den ene side og de olivinfri på den anden; den chemiske massevirkning modificeres altså, hvor der handles om individualisation af magnesia-ortho- eller meta-silikat, kun i forholdsvis liden udstrækning af de fysiske faktorer tryk, temperatur og tid.

Selve gabbroen eller olivingabbroen, som efter de foretagne undersögelser utvivlsomt er af eruptiv natur, og som sammen med »doleritic trap», diabas, augitsyenit og andre eruptiver dækker et territorium af længde 200 *km* og bredde 15—35 *km*, viser en stærkt vekslende petrografisk sammensætning; af de konstituerende bestanddele, magnetit (eller titanjern?), olivin, biotit, augit, plagioklas, kan snart det ene og snart det andet mineral være forherskende. De mange, til en fælles, letkjendelig typus henhörende malmforekomster, — som jævnlig udmærker sig ved storartede dimensioner, men som på grund af den höie titangehalt ikke er gjenstand for grubedrift, — må nödvendigvis opfattes som »an integral part of the eruptiv gabbro»; malmen er kun »a highly magnetited condition of the structureless gabbro rock itself». Mikroskopisk undersögelse af malmen er desværre ikke leveret; oplysning om sammensætning kan dog erholdes af de meddelte analyser.

Titanrig jernmalm, optrædende som udsondring i gabbro (olivingabbro); Mesabi range.

SiO_2	2.02	11.37
TiO_2	12.09	16.03
Cr_2O_3	2.40	—
Al_2O_3	2.68	1.32
Fe_3O_4	80.78	53.33
FeO	—	14.42
MgO	—	2.73
CaO	spor	0.10
P_2O_5	0.03	0.02
S	—	spor
Sum	99.90	99.32
Fe	58.48	49.40

Altså: temmelig höi titangehalt;[1] i alle fald undertiden, som ved den Ekersund'ske titanjernmalm, noget *kromoxyd* (2.40 % Cr_2O_3); lidet eller intet mangan.

[1] En tredie analyse viser kun 2.23 % TiO_2; da det dog i texten fremholdes, at de i gabbroen optrædende malme stadig betegnes ved *höi* titangehalt,

Aldeles tilsvarende forekomster af *titan*rig jernmalm kjender man, efter d'hr WINCHELLS fremstilling, også fleresteds i Canada, nemlig ved Bay St. Paul, St. Jerome, Rawdon osv., her optrædende i de canadiske geologers »anorthosite rock», som formodes at være identisk med olivingabbroen ved Mesabi; — videre i staten New York (Adirondack region), i »hypersthene rock», som også skal være en olivingabbro.

Tilslut betoner d'hr WINCHELL, at de her omhandlede koncentrationer af titanrig jernmalm kun optræder i *basiske* eruptiver, med i höiden 55 % SiO_2; selv har jeg tidligere troet at kunne sætte grænsen ved gehalt 55—57 % SiO_2.

Perowskitförende magnetit- (eller ilmenit-?) *pyroxenit*, »Jacupirangito», og *titanomagnetit* (ilmenit?), optrædende som basisk udsondring i pyroxenförende nefelinsyenit, ved Ipanema i provins São Paulo, Brasilien.

Efter velvillig meddelelse af dr EUGEN HUSSAK, statsgeolog i São Paulo, kan man ved den ovennævnte lokalitet påvise gradvis overgang fra normal pyroxenförende nefelinsyenit til 1) nefelin-pyroxenit, videre til 2) pyroxenit med mere eller mindre titanomagnetit (eller ilmenit?), og endelig til 3) ren titanomagnetit (eller ilmenit?). — Pyroxeniten karakteriseres særlig ved at före *perowskit* ($CaTiO_3$), apatit og orthit.

Et tilsendt fotografi af sleben pyroxenit, — eller med et lokalnavn »Jacupirangito», efter den vigtigste jerngrube, Jacupirango i Ipanema, söndre del af São Paulo, — viser omkring 60—70 volumprocent sort erts, rest pyroxen. Også i foreliggende tilfælde möder vi altså på *gjennemgangsstadiet* koncentration ikke alene af jernoxyd-mineral, men også af det ledsagende jernmagnesia-silikat; som *endeprodukt* får vi jernoxyd-mineral for sig alene.

Også ved Tingua i nærheden af Rio Janeiro kjender man, efter ORVILLE A. DERBY'S afhandling[1] »On nepheline-rocks in

gjælder den sidstnævnte analyse muligens en anden slags malm eller i alle fald kun en ren exceptionel pröve.

[1] Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1891, s. 290.

Brazil», i pyroxenförende nefelinsyenit en tilsvarende, om end ikke så vidt fremskreden koncentration af magnetit.

Til sammenligning kan anföres, at også de bekjendte »intratelluriske udsondringer» (SAUER's »endogene Einschlüsse») i nefelinit eller nefelinbasalt ved Oberwiesenthal, Erzgebirge, udmærker sig ved at före *perowskit*, desuden titanjern, titanit, magnetit, apatit, augit, hornblende, biotit, nefelin og et melanit- eller schorlamit-mineral.

Rettelser.

Tavle 8, B. 13. Det ved en inkurie under lithograferingen indkomne röde tegn, angivende titanjern-forekomst, ved Abildnæs (og Enst. gr.) skal udgå.

Tavle 9, B. 13. Efter netop erholdte oplysninger af bergingeniör THESEN er de ved tegn Pb og Cu angivne forekomster N og NNO for Hönefos optrædende langs diabasgange (cfr. B. 13, s. 705, note 3).

Resumé.

Die bisher bekannten norwegischen und schwedischen Erzlagerstätten lassen sich in geologisch-genetischer Beziehung zu einer ziemlich geringen Anzahl Gruppen zusammenfassen, nämlich, wenn wir vorzugsweise die norwegischen Volkommnisse berücksichtigen (B. 13, s. 476—482):

Normale Erzgänge; Kongsberg, Hisö, — Svenningdal.

Goldführende Quarzgänge; Bömmelö, Eidsvold (und Quarz-Turmalin-Gänge mit Gold, Wismuthglanz, Kupfererz usw. in Svartdal, Thelemarken).

Erzlagerstätten genetisch an *Granit* gebunden, durch *pneumatolytische Processe* gebildet:

A. Gänge von *Kupfererz* usw. in *Thelemarken;*

B. Lagerstätten von *Eisenerz*, untergeordnet auch Kupfer- und Zinkerzen, an der Grenze der *postsilurischen Granite des Kristiania-Gebiets.*

Lagerstätten genetisch an *basische* Eruptive (Gabbro, Norit, Olivinhyperit, Labradorfels, — Saussuritgabbro) gebunden:

A. *»Basische Ausscheidungen»* (*Magnetit-Olivinit, Ilmenit-Norit, Ilmenit-Enstatitit*) von *titan*reichem Eisenerz oder *Titan*eisenerz, in *Labradorfels, Olivinhyperit*, usw.

B. *Nickelhaltiger Magnetkies*, Typus Ertelien (Ringerike), Meinkjär (Bamle), Klefva (Småland), Varallo (Piemont) und Sudbury (Canada), vorzugsweise an *Norit* (intrusiv) gebunden und beinahe überall als *Grenzfaciesbildung* zu bezeichnen (Geol. Fören. Förh., B. 6, Pl. 30; dieses Resumé, No. 10); wie die vorige Gruppe wahrscheinlich auch durch einen magmatischen Concentrationsprocess — ohne Stoffzufuhr — zu erklären.

C. *Apatit*-Magnetkies-Rutil-Titaneisen-Eisenglanz-Gänge, Typus Ödegården, und *Eisenglanz*-Albit-Gänge (Smediedal usw. auf Langö), durch *pneumatolytische* Processe, nach Eruption von *Olivinhyperit* gebildet.

D. Kupfererz-Gänge in Gabbro, Diorit usw.; Typus Alten.

E. In *regionalmetamorphosirten cambrischen* und *silurischen Schiefern* heimische, *lagerförmig* auftretende Kupfer- und Schwefelkiese, Typus Röros-Foldal-Ytterö, Vigsnäs, Sulitelma; überall in Verbindung mit *Saussuritgabbro* (Zoisitamphibolit), eventuel Zoisitamphibolschiefer. Ueber die geologische Erklärung siehe meine Arbeit »Salten og Ranen», S. 224—229.

Bleiglanz, Zinkblende usw., Typus Konerud, durch pneumatolytische Processe an die *Diabasgänge* des Kristiania-Gebiets gebunden.

Kromeisenerz in *Serpentin*, durch Sekundärprocesse gebildet; in entsprechender Weise gelegentlich auch winzige Gänge von Ni-Mg-H_2O-Silikat (Nickelgymnit).

Die folgenden Lagerstätten sind durch Sedimentationsprocesse, ohne irgend welche bisher nachweisbare Verbindung mit Eruptiven, zu erklären:

Eisenerze, Typus Näverhaugen-Arendal-Persberg-Dannemora, beinahe überall mit *Kalkstein* oder *Dolomit* vergesellschaftet. Ueber die geologische Erklärung siehe »Salten og Ranen», S. 214—224.

»*Falbänder*», a) mit überwiegend viel *Magnetkies*, Schwefelkies, Kupferkies usw., Typus Kongsberg, Froland bei Arendal; b) mit überwiegend viel *Kobalt-Arzen-Erz*, Typus Modum; c) mit überwiegend viel *Bleiglanz*, *Zinkblende*, Typus Espeland bei Tvedestrand.

Endlich giebt es auch einige bisher wenig erforschte Erzlagerstätten-Gruppen, deren Geologie sich noch nicht feststellen lässt.

I.

»Basische Aussonderungen» von titanreichem Eisenerz oder von Titaneisenerz (*Magnetit-Olivinit*, *Ilmenit-Enstatitit*, *Ilmenit-Norit usw.*), *durch magmatische Diffusions-Concentration in basischen Eruptiven*, *Labradorfels*, *Gabbro*, *Olivingabbro*, *Olivinhyperit*, *Diabas und Olivindiabas*, *Nephelinsyenit* usw., gebildet (B. 13, S. 482—536; B. 14, S. 227—233), — und *über* **die Gesetze der »Spaltung» der eruptiven Magmata zu Theilmagmata.**

Um die Genesis dieser »basischen Aussonderungen» besser verstehen zu können, wollen wir zuerst die von mehreren früheren Forschern (PRINGSHEIM, WEISS, HOLST & EICHSTÄDT, KOCH, BECK, BÜCKING,[1] BRÖGGER, LORENTZ[2] u. a.) beschriebenen **»Gänge mit basischen Grenzzonen»** (oder »gemischte Gänge») kurz erwähnen (B. 13, S. 482—489). Als Beispiel wählen wir die Glimmersyenitporphyr-Gänge des Kristiania-Gebiets, wo der *Uebergang* (Fig. 1 und 2; Analyse 2, b) zwischen der *sauren*, *eisenarmen Gangmitte* (Analyse 1 und 2,a) und dem *basischen*, *eisenreichen Kersantit-Salband* sich Schrift für Schrift verfolgen lässt. Zwar sind in dem vorliegenden Falle (siehe Tabelle B. 13, S. 487) a) die Mineralien des *ersten* Krystallisationsstadiums, vorzugsweise *Magnetit*, weiter auch Schwefelkies und Apatit, b) das Mineral des *zweiten* Krystallisationsstadiums, Glimmer, in die Grenzzone concentrirt, im Verhältniss etwa von dem

---

[1] Literaturangaben in BÜCKING'S Arbeit »Eruptivgesteine der Section Schmalkalden (Thüringen)». Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. 1887.

[2] »Ueber das Vorkommen von Kersantit und Glimmerporphyrit in derselben Gangspalte bei Unterneubrunn in Thüringen Walde». Jahrb. d. preuss. Landesanst. 1888.

3-fachen bis zu dem 10-fachen; c) der Plagioklas ist in der Grenzzone mehr *basisch* geworden, und d) der Orthoklas und Quarz verschwunden. Die basischen Randzonen wiederholen sich auch um die losgerissenen, innerhalb des Eruptivgesteins liegenden *Bruchstücke* von fremden Gesteinen herum.

Auch an den von LORETZ beschriebenen »gemischten Gängen» sind an der Grenze die Gehalte von Fe_3O_4, MgO, P_2O_5, weiter auch von TiO_2 gestiegen, — der SiO_2-Gehalt umgekehrt gefallen.

Die vorliegende Erscheinung, mit Concentration des basischen Materiels an den beiden Seitenflächen, ist ein *generelles* Phänomen (an zahlreichen Gängen in dem Kristiania-Gebiet, in Småland, Thüringen, Harz, Sachsen nachgewiesen), das nur durch »*Spaltung*» des Magmas erklärt werden kann, und das in Verbindung zu stellen ist mit *Abkühlung* von den Grenzflächen, bezw. von eingeschlossenen Bruckstücken aus; die *physikalischen* Ursachen werden wir später zu detailliren Versuchen.

In dem etwa 1,200 km^2 grossen Eruptivfeld zu Ekersund-Soggendal (B. 13, S. 489—505, Pl. 8; cfr. N. Jahrb. f. Min. 1889, II, S. 97) begegnen wir mehreren petrographisch einander nahe stehenden — und ursprünglich aus demselben Magmabassin stammenden — eugranitisch-körnigen, abyssischen Gesteinstypen, nämlich:

Labradorfels (ohne Olivin; etwas Titaneisen; ziemlich wenig Hypersthen, gelegentlich mit Enstatit und Bronzit; Hauptmasse Labrador; an einigen Stellen Orthoklas- und Quarz-führend);

Hypersthen- und Biotit-reicher Norit und *Enstatit-bezw. Bronzit-Granit* (S. 491—492; mit viel Eisenerz und Enstatit, bezw. Bronzit; ohne Biotit, im allgem. auch ohne Diallag; ein saurer Plagioklas spärlich, Kalifeldspath sehr reichlich; viel Quarz).

Diese Gesteine sind von jüngeren Gängen durchkreuzt und zwar, wenn wir vorläufig die »basischen Erzaussonderungen» nicht berücksichtigen, in der Reihenfolge: a) pegmatitisch grobkörnige Noritgänge; b) normalkörnige Noritgänge, zum Theil mit Uebergang zu Enstatitgranitgängen; c) Diabas- und Olivindiabasgänge.

In dem Labradorfels finden sich eine bedeutende Anzahl — etwa 50 — »Lagerstätten» von Titaneisenerz, nämlich

1) Gänge von *Ilmenit-Norit*, aus sehr viel Titaneisen, viel Hypersthen und etwas Labrador bestehend (accessorisch *Chromspinell*, Schwefelkies);

2) Unregelmässige, gangförmig auftretende Massen von *Titaneisenerz* (Analysen S. 500—501), theils mit ganz wenig Hypersthen und Labrador vermengt, theils ganz rein.

Petrographisch lässt sich eine continuirliche Reihe von dem Labradorfels zu dem Ilmenit-Norit und weiter zu den reinen Titaneisenerz-Massen verfolgen. Die zwei letzteren Glieder, die oft sehr bedeutende Dimensionen erreichen, scheinen mit den pegmatitischen Noritgängen ungefähr gleichaltrig zu sein.

In dem Gabbrofeld zu Bougstö in Skonevig (B. 14, S. 230) treten entsprechende Aussonderungen von *Ilmenit-Gabbro* auf.

In dem Olivinhyperit zu *Taberg* (Fig. 6) und anderen Lokalitäten (Långhult, Ransberg) in Småland begegnen wir als »basischer Aussonderung» dem Gestein *Magnetit-Olivinit* (Analysen B. 13, S. 510; aus Titanomagnetit und Olivin bestehend, in dem Uebergangsstadium auch Plagioklas-führend), das auch an Iron-mine-hill in Cumberland, Rhode-Island, constatirt worden ist. — Der — wahrscheinlich etwas SiO_2-reichere und Olivin-ärmere — Olivinhyperit auf Langö und Gomö bei Kragerö im südl. Norwegen zeichnet sich dagegen durch Aussonderungen von *Ilmenit-Enstatitit* (im allgem. stark uralitisirt) aus. (B. 14, S. 227—230).

Entsprechende Concentrationen von Titan-Eisenerz in verschiedenen nicht näher untersuchten basischen Eruptivgesteinen (Gabbro, Diabas, Olivindiabas) sind noch an mehreren anderen Lokalitäten — an resp. etwa 4 und 10 Stellen — in Norwegen und Schweden beobachtet worden.

Der Beschreibung von A. H. und H. V. WINCHELL zufolge kommt zu Mesabi range, Minnesota, eine bedeutende Anzahl zum Theil sehr grosse Ausscheidungen von *titan*reichem Eisenerz (Analysen B. 14, S. 230—232) in Olivingabbro vor; ähnliche Bildungen wiederholen sich auch in demselben Gestein an mehreren Stellen in Canada und im Staat New York.

Einer Mittheilung von E. HUSSAK zufolge kann man zu Ipanema in São Paulo, Brazilien, einen schriftweisen Uebergang von pyroxenführendem *Nephelinsyenit* zu 1) *Nephelin-Pyroxenit;* 2) *Magnetit* (oder Ilmenit-?) *Pyroxenit*, (»Jacupirangito»), mit Perowskit, Orthit und Apatit; 3) reinem *Titanomagnetit* (oder Ilmenit?) verfolgen.

Die gewonnenen Resultate sind kurz:

1) *Basische Titan-Eisenerz-Aussonderungen*, Typus Ekersund-Taberg (Magnetit-Olivinit, Ilmenit-Enstatitit, Ilmenit-Norit, Ilmenit-Gabbro, Magnetit- oder Ilmenit-Pyroxenit), durch *magmatische Concentration*, — ohne Stoffzufuhr durch pneumatolytische Processe, — gebildet, werden ziemlich häufig in verschiedenen basischen *Eruptivgesteinen*, — *Tiefen-*, vielleicht auch *Gang-*, wahrscheinlich aber nicht Deckengesteinen, — mit *höchstens etwa 55—57 % SiO_2* angetroffen; fehlen aber vollständig oder sind jedenfalls nur äusserst spärlich vertreten in Granit und übrigen SiO_2-reichen Eruptivgesteinen.

2) Die Titan-Eisenerz-Aussonderungen treten in den *centralen* Gebieten der Eruptivfelder auf; sie sind somit nicht, — in ähnlicher Weise wie die meisten Lagerstätten des nickelhaltigen Magnetkieses, — als Grenzfaciesbildungen aufzufassen.

3) In unseren Erz-Aussonderungen finden wir wieder die zu dem *ersten* und *zweiten* Krystallisationsstadium gehörigen Mineralien (Titaneisen oder Titanomagnetit, Kies, ein wenig Apatit, weiter die Magnesia-Eisen-Silikate Olivin, rhombischer und monosymetrischer Pyroxen, Glimmer usw.) in mehr oder minder concentrirter Form; namentlich

sind die Eisenoxydmineralien relativ om stärksten concentrirt worden. — Auf den verschiedenen *Durchgangsstufen* erhalten wir Gesteine, (z. B. Magnetit-Olivinit, Ilmenit-Norit, Ilmenit-Enstatitit), die sich gleichzeitig durch Reichthum an Eisenerz und Eisen-Magnesia-Silikat ausreichnen; als *Endproduct* des Concentrationsprocesses dagegen resultiren reine Eisenerzmassen.

4) Insofern bisher bekannt, wird jede einzelne Eruptivtype, von constanter chemischen und mineralogischen Zusammensetzung, durch eine bestimmte, für sie eigenthümliche Erz-Aussonderung charakterisirt. Z. B. Labradorfels auf dem Durchgangsstadium durch Ilmenit-Norit und auf dem Endstadium durch reines Titaneisenerz; der südschwedische Olivinhyperit durch Magnetit-Olivinit und der südnorwegische durch Ilmenit-Enstatitit; Nephelinsyenit durch 1) Nephelin-Pyroxenit; 2) Magnetit- oder Ilmenit-Pyroxenit; 3) reines Titan-Eisenerz.

Die Combinationen

Ilmenit ($RTiO_3$ = *Metatitanat*) + Hypersthen oder Enstatit, eventuel auch Augit ($RSiO_3$ = *Metasilikat*), und

Titanomagnetit ($Fe_3O_4 . nFe_2TiO_4$, wo Fe_2TiO_4 = *Orthotitanat*) + Olivin (R_2SiO_4 = *Orthosilikat*)

wiederholen sich oft und scheinen somit von gesetzmässiger Natur zu sein; sie lassen sich durch die chemischen Massenwirkungen zwischen SiO_2 und TiO_2 einerseits und (Fe, Mg)O, CaO, Fe_2O_3 usw. andrerseits erklären.

5) Der TiO_2-Gehalt des basischen Eruptivmagmas ging zu einem wesentlichen Theile in die Eisenoxyd-Verbindung, Titanomagnetit oder Titaneisen, bezw. Perowskit (dagegen nicht den »sauren» Titanit) des ersten Krystallisationsstadiums hinein; aus diesem Grunde werden die hier vorliegenden basischen Erz-Aussonderungen ohne Ausnahme durch einen beträchtlichen *Titan*gehalt bezeichnet.

6) Auf dem Durchgangsstadium werden die Aussonderungen, wegen der Concentration des zu dem zwieten Krystallisationsstadiums gehörigen Magnesia-Eisen-Silikats, durch einen beträchtlichen *Magnesiagehalt* charakterisirt (cfr. Analysen 2, b und c, B. 13, S. 487; Analysen S. 510; Tabelle B. 14, S. 229); in Uebereinstimmung hiermit ergiebt sich, dass der Ilmenit des Ekunsund'schen Eruptivfeldes, — der somit die MgO-reiche Zwischenstufe passirt hat, — sich durch eine auffallend reichliche Beimischung von $MgTiO_3$ ausreichnet (cfr. Analysen B. 13, S. 500—501). — Des hohen MgO- und mässig reichlichen Al_2O_3-Gehaltes, weiter der niedrigen Acidität wegen ist *Spinell* öfter individualisirt worden.

7) Zusammen mit den Eisenoxyden und der Titansäure des ersten Krystallisationsstadium wird auch das *Chromoxyd* und die *Vanadinsäure* des Magmas concentrirt (Chromspinell in Ilmenit-Norit und Cr_2O_3 in Ilmenit des Ekersund'schen Feldes nachgewiesen; Titan-Eisenerz des Olivingabbros zu Mesabi range mit nicht weniger als 2.40 % Cr_2O_3; Va_2O_5 in Eisenerz von Taberg und Inglamåla nachgewiesen). Umgekehrt wird der — vorzugsweise in Silikatverbin-

dung gebundene — *Mangan*gehalt des Magmas nur ganz schwach angereichert. — Minimale Mengen von Cu und Zn werden hie und da angetroffen; Ni, Co, Pb, As, Sb, Bi, Sn usw. fehlen dagegen absolut oder beinahe vollständig auf den Titan-Eisenerz-Concentrationen (über Ni, Co siehe sub 10).

8) Die *Phosphorsäure* des Magmas mag im allgemeinen durch Spaltung in Theilmagmata grossen Differentiationen unterworfen sein. Beispeilsweise schwankt der P_2O_5-Gehalt in den verschiedenen, aus demselben ursprünglichen Magmabassin stammenden Eruptivgesteinen des Ekersund'schen Feldes zwischen 0.002 % in Labradorfels und über 2 % in den jüngst durchschneidenden Gängen; bedeutende Schwankungen werden ebenfalls in der Eruptivreihe des Kristiania-Gebiets angetroffen; die intratellurischen Aussonderungen des Nephelinites zu Oberwiesenthal zeichnen sich durch Reichthum an gelegentlich mehrere cm-langen Apatitkrystallen aus. An den — durch »Soret's principle» zu erklärenden — »Gängen mit basischen Grenzzonen» des Kristiania-Gebiets wird die Phosphorsäure in die basische Grenzzone concentrirt; in den Titan-Eisenerz-Aussonderungen dagegen ist im allgemeinen keine nennenswerthe Anreicherung der Phosphorsäure zu bemerken.

9) Auf den verschiedenen Concentrationsstadien wird die chemische Zusammensetzung der Theilmagmata und somit auch die chemischen Factoren der Mineralbildung oft so stark verändert, dass bei weiterer Concentration sich neue Mineralien — oder Mineral-Flüssigkeitsmoleküle — constituiren müssen, wodurch auch die Richtung des Concentrationsprocesses beeinflusst wird. Z. B.: Auf den Zwischenstufen bei unseren Titan-Eisenerz-Aussonderungen erhalten wir oft, wie schon früher bemerkt, die chemischen Bedingungen für die Individualisation des Spinells. Die Aussonderungen des Olivinhyperits des Taberg-Gebietes werden durch Olivin (Mg_2SiO_4), diejenigen des Kragerö-Gebiets dagegen durch Enstatit ($MgSiO_3$) charakterisirt; die Bildung des letzteren Minerals mag dadurch erklärt werden, dass der Aciditätsgrad unter einem gewissen Stadium der Concentration der Mg-Fe-Silikate, Olivin + Diallag, so hoch gestiegen ist, dass nicht mehr Mg-*Ortho*-, sondern Mg-*Meta*-Silikat sich individualisiren kann. Die centralen Partien der Glimmersyenite des Kristiania-Gebiets führen einen *sauren* Plagioklas + Orthoklas + Quarz, die basischen kersantitischen Grenzzonen dagegen einen *basischen* Plagioklas, ohne Orthoklas und Quarz; dieser Unterschied mag dadurch hervorgerufen werden, dass auf den wegen der Anreicherung von Magnetit, Glimmer usw. immer mehr und mehr basisch werdenden Zwischenstufen auch die sich individualisirenden Flüssigkeitsmoleküle des Plagioklases stets mehr und mehr basisch werden.

Diese *miniature*-Vorgänge mögen die *en-gros*-Spaltung zu Theilmagmata illustriren.

10) Die in Norwegen, Schweden, Canada (Ontario), daneben auch in Piemont usw. in sehr reichlicher Anzahl vorhandenen und nach einem beinahe constanten Schema entwickelten Lager-

stätten[1] von *nickelhaltigem Magnetkies*, mit etwas Schwefelkies, Kupferkies, gelegentlich Eisennickelkies, sehr oft daneben auch Titaneisen, — aber nie Bleiglanz, Zinkblende, Antimonerze[2] usw., — die sich im Durchschnitt der ganzen Masse durch ein beinahe *constantes Verhältniss zwischen den Nickel-, Cobalt- und Kupfergehalten* auszeichnen (nämlich an 50—100 verschiedenen Gruben und Schürfen in Norwegen und Schweden 100 Fe zu etwa 4—12 Ni + Co, und 100 Ni zu etwa 8—20 Co und 30—60 Cu), treten ebenfalls ausschlieslich in *basischen* Eruptivgesteinen, beinahe immer *Norit*[3] (oft uralitisirt), auf und sind durch einen *magmatischen Concentrationsprocess* zu erklären.

Wie an den Titan-Eisenerz-Lagerstätten etwas Titansäure und Chromoxyd in die Aussonderung aufgenommen ist, so begegnen wir bei den Kies-Concentrationen der Erscheinung, dass ein Theil oder der ganze Kupfer-, Nickel- und Cobalt-Gehalt des Magmas der *Verwandschaft zu Schwefel* wegen (cfr. Fournet's Reihe) in das ursprünglich in magmatischer Lösung sich befindende Sulphid hineingegangen ist. — (Dass die basischen Eruptivgesteine sehr oft ziemlich beträchtliche Gehalte von *Nickel*, wie auch von Cobalt und Kupfer, enthalten, ergiebt sich daraus: 1) dass einige Hundert- oder Zehntheile Procent Nickel sehr häufig in dem Mineral *Olivin* wie auch in dem durch Umbildung von basischen Eruptivgesteinen entstandenen *Serpentin* nachgewiesen worden sind; 2) dass die durch *Sekundärprocesse* (»Lateralsecretion») gebildeten Gänge von *Garnierit*, Nickelgymnit und anderen wasserhaltigen Ni-Mg-Silikaten überall oder beinahe überall (z. B. in Neu-Caledonien, Oregon, Nord-Carolina, Texas, Schlesien, Ural) in *serpentinisirten* basischen Eruptivgesteinen auftreten; auf Neu-Caledonien ebenfalls bedeutende Mengen von Koboltmanganerz (Asbolit, ein Art Wad). Endlich mag auch hervorgehaben werden, 3) dass die neulich entdeckte terrestrische *Nickeleisenlegirung* Awaruit (2Ni : 1Fe, 67.93 % Ni, 0.70 % Co, 31.02 % Fe) auf New-Zealand in einem stark basischen Eruptivgestein — Spinell- und Enstatit-führenden, oft serpentinisirten Peridotit, — heimisch ist.[4] Ebenfalls wird das bekannte, nach aller Wahrscheinlichkeit aus einem Basaltmagma durch

[1] Diese habe ich, nachdem die obige Darstellung der Titan-Eisenerz-Aussonderungen schon gedruckt war, einer näheren Untersuchung unterworfen; um hier ein Gesammtbild der verschiedenen Gruppen der »Erz-Aussonderungen» der basischen Eruptivgesteine liefern zu können, wollen wir auch ein Resume der Kies-Ausscheidungen mitnehmen.

[2] In den zahlreichen norwegischen Nickelgruben ist, soweit mir bekannt, nur ein einziges Mal und selbst da in verschwindender Menge, ein Arsenmineral. nämlich Coboltglanz angetroffen worden.

[3] Unter etwa 35 - 40 näher untersuchten Feldern von Nickel-Magnetkies in Norwegen und Schweden kommt 1 in Olivindiabas (Lundörren in Herjedalen), 1 oder 2 in Gabbro (des Trondhjem-Gebiets) und 2 in Labradorfels (zu Ekersund, siehe Fig. 5 und die Karte, B. 13, Pl. 8) vor; der Rest in Norit und »Gabbrodiorit», ɔ: uralitisirtem Norit (vielleicht an einigen Stellen uralitisirtem Gabbro).

[4] G. H. F. Ulrich »On the discovery, mode of occurrance and distribution of the nickel-iron-alloy awaruite, on the West Coast of the South Island of New Zealand.» Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1890.

Reduction[1] hervorgegangene, von NORDENSKIÖLD entdeckte grönländische Eisen durch kleine *Ni*-, *Co*- und *Cu*-Gehalte bezeichnet (100 Fe zu etwa 0.5—3 Ni; 100 Ni zu etwa 30—50 Co und 10—100 Cu, — somit ungefähr wie an den Nickel-Magnetkies-Lagerstätten); bekanntlich wird auch das Meteoreisen im allgemeinen durch Nickel charakterisirt). — Die in dem Magma wahrscheinlich vorhandenen kleinen Mengen von Pb, Zn, Sn, Sb usw. werden, wegen der geringeren Affinität zu Schwefel, nicht von dem Sulphid aufgenommen.

Der Nickel-Magnetkies, der in den Concentrations-Zwischenstufen mit den normalen Bestandtheilen des Eruptivgesteins, — namentlich mit den Mg-Fe-Silikaten, nämlich rhombischem und monosymmetrischem Pyroxen, Olivin, Glimmer, daneben auch mit Plagioklas, — vermengt ist, mag in den meisten Fällen als eine *Grenzfaciesbildung* (cfr. die Karten in Geol. Fören. Förh. B. 6, Pl 30) des Eruptivgesteins (Norits) bezeichnet werden; diese Concentration zu dem Contacte lässt sich durch »Soret's principle» erklären.

In den basischen Eruptivgesteinen können wir somit zwei verschiedenartige, alle beide durch einen magmatischen Concentrationsprocess gebildete »Erz-Ausscheidungen» unterscheiden, — nämlich *oxydische* Aussonderungen, von *Titan-Eisenerz*, durch Gehalte von Titansäure, untergeordnet auch von Chromoxyd bezeichnet, und *sulphidische* Aussonderungen, von *Nickel-Magnetkies*, durch Gehalte von Nickel, Cobalt und Kupfer charakterisirt. Die genetische Analogie zwischen beiden ergiebt sich daraus, dass die Lagerstätten von Nickel-Magnetkies, wie es bei den meisten norwegischen Gruben der Fall ist, sehr oft etwas *Titaneisen* enthalten; auch *örtlich* sind die zwei Typen gelegentlich vergesellschaftet (sich B. 13, Pl. 8 und Fig. 5).

11) Die oxydischen und sulphidischen *Erz-Concentrationsprocesse* wie auch die *en gros-»Spaltungen»* der eruptiven Magmata zu Theilmagmata lassen sich nicht durch mechanische Anhäufung von fest ausgeschiedenen Mineralien, auch nicht durch eine derartige Anhäufung mit nachfolgender Resorbtion, sondern nur durch einen *Diffusionsprocess*, — *Wanderung von Flüssigkeitsmolecülen*, — in dem noch völlig *schmelzflüssigen* Magma erklären.

12) Die magmatische Differentiation oder Diffusion mag im allgemeinen durch eine Reihe *physikalischer* Factoren hervorgerufen werden, unter denen wir auf dem jetzigen Standpuncte der Wissenschaft die folgenden andeuten können:

a. *Verschiedene Temperatur* in den verschiedenen Theilen der Schmelzlösung; auf Grundlage der von SORET ausgeführten experimentellen Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die *Salzvertheilung der wässerigen Lösung* und VAN'T HOFF'S theoretischer

[1] Durch Reduction mit Kohle, wie auch durch Metallaustausch von Oxyd zu Sulphid, wird Cu, Ni und Co relativ stärker als Fe in das erhaltene Product concentrirt, und zwar Cu am stärksten, dann Ni und zum Schluss Co. — Der auffallend hohe Ni-Gehalt des Awaruits mag mit dem sehr niedrigen Fe-Gehalte des Muttergesteins (nämlich bei 39.99 % SiO_2 nur 8.56 % FeO) in Verbindung gesetzt werden.

Deduction desselben Themas ergiebt sich durch Analogie-Schluss, dass in einer Silikat-Schmelzlösung die Flüssigkeitsmolecüle der »*aufgelösten*» — ɔ : der *zuerst auskrystallisirenden* — Verbindungen nach dem am niedrigsten *abgekühlten* Theil der Lösung diffundiren werden. Durch diesen Temperatur-Einfluss, dessen geologische Bedeutung zuerst von TEALL hervorgehoben worden ist (»*Soret's principle*»), lassen sich die basischen Randzonen, wo sämmtliche zu dem *ersten* und *zweiten* Krystallisationsstadium gehörigen Mineralien angereichert sind, der »gemischten Gänge» und die sub 10 beschriebene Concentration von Nickel-Magnetkies an der Grenze erklären; ebenfalls hat BRÖGGER dadurch erklärt, dass die Eruptionsserie des Kristiania-Gebiets mit *basischen* Eruptionen eingeleitet wurde, auf welche immer mehr und mehr SiO_2-reichere Glieder folgten (zum Schluss auf neue mehr basische, worüber sub b).

b. *Einfluss der Schwere*, indem — GOUY und CHAPERON'S theoretischer Entwickelung zufolge — die *speciphisch schwersten* »Salze» der Lösung durch die Schwere in der Richtung gegen das Centrum der Erde gezogen worden.

Durch die Wirkung dieser zwei Factoren werden in einem Magmabassin die *zuerst auskrystallisirenden* Verbindungen, also die basischen Elemente (darunter auch Phosphorsäure) sich gegen die *obere* Gränze (Abkühlungsfläche) concentriren; in den *centralen* Theilen werden die durch das Sinken der Temperatur hervorgerufene Kraft, welche *aufwärts* treibt, und die Schwerkraft, welche *abwärts* zieht, einander im Gleichgewicht halten; endlich erfolgt durch Einfluss der Schwere eine basische Concentration gegen die *untere* Gränze des Bassins. — Wo nur diese zwei Factoren sich geltend machen, wird die Reihenfolge bei einer Eruptionsserie diese sein: zuerst basische, darauf immer saurere, und schliesslich, — wie es nach BRÖGGERS Untersuchungen auch factisk im Kristianiagebiet der Fall ist, — abermals basische Eruptionen.

c. *Magnetische Attraction* zwischen den *Flüssigkeitsmolekülen* der *Eisenoxydmineralien* und der *eisenhaltigen Silikate*, indem diese Moleküle nach Analogie mit wässeriger Auflösung von Eisensalzen als *paramagnetisch* angesehen werden dürfen. Bie eintretender lokaler, *zufälliger* Anreicherung der magnetischen Verbindungen wird die Concentration in Folge der magnetischen *Attractionskraft* beständig weiter vorwärts schreiten.

Die in den centralen Gebieten der Eruptivfelder auftretenden Titan-Eisenerz-Concentrationen, Typus Ekersund-Taberg, können nicht durch Einwirkung der Temperatur erklärt werden, sondern müssen auf der molecülaren Attraction oder auf dieser in Verbindung mit dem Einfluss der Schwere beruhen. Durch die magnetische Attraction erklärt sich insonderheit, dass speciell die Eisenoxydmineralien (Titanomagnetit, Titaneisen), welche in einem sehr frühen Stadium individualisirt werden, und welche sich gleichzeitig durch das relativ höchste speciphische Gewicht und den grössten Magnetismus charakterisiren, procentisch am stärksten concentrirt worden sind, und dass wir als

Endproduct des Concentrationsprocesses fast reines Eisenerz erhalten.

II.

Pneumatolytisch gebildete Eisenerze.

In der Einleitung wird eine Uebersicht (B. 13, S. 683—687) der durch *Sublimations-Synthesen* dargestellten Mineralien, der *modernen vulkanischen Sublimationsproducte* und der wichtigsten in entsprechenden Weise *nach früheren Eruptionen gebildeten Erzlagerstätten* (z. B. von Quecksilber, Typus Sulphur Banc; von Silber, Typus Comstock-Nagyag; von Zinnstein-Kupferkies und Kupferkies, Typus Erzgebirge-Cornwall-Thelemarken; von Apatit, Rutil, Typus Bamle) geliefert.

Erzvorkomnisse, hauptsächlich von **Magnetit und Eisenglanz,** *daneben untergeordnet Kupfer-, Zink-, Blei-Erzen, an der* **Grenze der postsilurischen Granite** (*Nordmarkit, Natrongranit Granitit*) *des* **Kristiania-Gebiets** (B. 13, S. 687—717, cfr. Karte B. 13, Pl. 9).

Diese Gruppe (siehe N. Jahrb. f. Min. 1886, I, S. 250) umfasst mindestens hundert, wahrscheinlich mehrere hunderte meist ziemlich kleine Erzvorkomnisse, die unbedingt als *Contactproducte der Granite* gegen die verschiedenen *prägranitischen* Gesteinsglieder (*Grundgebirge, Silur, Porphyrdecken*) aufgefasst werden müssen. Dies ergiebt sich, wie schon früher von KEILHAU (1838) und KJERULF hervorgehoben, unzweifelhaft aus der folgenden Statistik: unter 104 näher untersuchten Gruben und Schürfen befinden sich:

I. 17 Lagerstätten innerhalb silurischer, von dem Granit eingeschlossener *Bruchstücke* (Fig. 10, 11);

II. 22 Lagerstätten genau an der *Grenze zwischen Granit und Silur* oder höchstens 10 *m* von der Grenze; das Erz immer in den silurischen Straten sitzend (Fig. 12, 13).

III. Weiter 48 Lagerstätten innerhalb der *silurischen Contact zone,* — hier beliebig auf den verschiedenen silurischen Etagen, von 2 bis 8, zerstreut, — die meisten etwa $^1/_{10}$—$^1/_2$ *km* von der Granitgrenze, einzelne jedoch in einer Entfernung von 1—1$^1/_2$ *km*; noch weiter von der Granitgrenze begegnen wir in dem ganzen Silur, einige spärliche an Diabasgänge gebundene Bleiglanz-Zinkblende-Vorkommnisse ausgenommen, überhaupt keiner Spur von Erz.

IV. In Gneis höchstens 10 Gänge, der Contactgruppe angehörend.

V. In dem Lokalfeld Alunsjö-Grorud auch viele Erzgänge in Augitporphyrit, in der Nähe der Granitgrenze und zum Theil an *Apophysen des Granits gebunden* (Fig. 16).

Die in den relativ leicht zu *spaltenden* silurischen Schiefern aufsetzenden Erze folgen in den meisten Fällen, als »*falbandförmige Lagergänge*», der Schieferung entlang (Fig. 7, 8, 10, 12, 13); von

dieser Regel giebt es jedoch mehrere Ausnahmen (Fig. 9, 14). Die hiesigen silurischen Erze sind oft von Apophysen (Gängen von Quarzporphyr, Grorudit, Natrongranit, Akmitgranit usw.) des angrenzenden Granitmassivs durchsetzt (Fig. 7); die Erze sind somit *während* oder *unmittelbar nach der Eruption des Granits* gebildet. — Die an und für sich wegen der Nähe des Granits contactmetamorphosirten silurischen Schiefer und Kalksteine sind immer in der unmittelbaren Umgebung der Erzader *in ganz exceptionell hohem Grade contactmetamorphosirt*, (Fig. 14, 15), und zwar haben sie überall die *normale* Contactmetamorphose (Neubildung von Granat, Vesuvian, Skapolith, Glimmer, Pyroxen, Hornblende, Epidot, Plagioklas, Chiastolith usw.) erlitten. Die Stoffzufuhr ist somit auf die eigentlichen *Erze* und auf den sehr oft, mehrmals auch sehr reichlich begleitenden *Flusspath* beschränckt gewesen; ein Borsäuremineral, *Axinit*, wurde nur ein einziges mal angetroffen; ebenfalls wurde auch einmal *Helvin*, mit Flusspath vergesellschaftet, gefunden. — Die Erze sind *nicht* vorzugsweise in die Kalksteine der Silurformation abgesetzt worden; eher möchte das umgekehrte der Fall sein. Die von B. LOTTI für die Elbaner- und Toscaner-Eisenerze entwickelte Erklärung (chemisch-molecüläre Ersetzung der Kalksteine durch Erzmateriel, in genetischer Beziehung mit Eruption von Feldspathgesteinen; siehe Geol. Fören. Förh. B. 13, S. 599—603) kann somit für die Granitcontacterze des Kristiania-Gebiets keine Geltung finden.

Aus den obigen Gründen, — Bildung der Erze *während* oder *unmittelbar nach* den *Graniteruptionen; Absetzung* der Erze von dem *Nebengestein unabhängig;* eine *potensirte Contactmetamorphose* den Erzkanälen entlang; das Erz von *Flusspath* begleitet, — ergiebt sich, dass die Erze durch *pneumatolytische* Processe gebildet sind, und dass die »Metalldämpfe» (Fluorid, Clorid usw.), in ähnlicher Weise wie die Wasserdämpfe, auf denen die Contactmetamorphose wenigstens zum Theil beruht, ursprünglich in dem Granitmagma *aufgelöst* waren. Hierdurch lässt sich auch erklären, a) dass die in dem Granitbade eingeschlossenen Sillur-Bruckstücke *äusserst oft* mit Erz impregnirt sind, und dass die Erze nur in dem Schiefer, nicht dabei auch in dem angrenzenden Granit abgesetzt sind (Fig. 10—13); b) dass die Granite, namentlich wo sie mit den relativ leicht zu spaltenden silurischen Schiefer zusammentreffen, sich mit Erzvorkommnissen in reichlicher Menge und in beinahe *continuirlicher Reihe* umgeben. Die verschiedenen Lagerstätten jedes einzelnen der lokalen Erzfelder zeichnen sich durch eine *bestimmte Mineral-* oder *Metallcombination* aus; — in den meisten Feldern ganz überwiegend Fe; in anderen Fe und Cu mit etwas Bi, Sb, Ni usw.; wiederum in anderen Zn und Fe mit etwas Cu, Pb, Ag usw.; — diese Gesetzmässigkeit mag vielleicht auch dadurch verursacht sein, dass untergeordnete lokale Unregelmässigkeiten in der Zusammensetzung der in dem Granitmagma aufgelösten Metaldämpfe durch *Diffusion* ausgeglichen wurden.

Fig. 16 und 17 illustrirt die Bildung von *Erzgängen* an den *Grenzflächen* zwischen einem *Eruptivgang* (Granophyr) und dem *um-*

gebenden Gestein (Augitporphyrit); diese Erscheinung, die auch mehrmals sonst (z. B. Hisö, Geol. Fören. Förh. B. 8, Pl. 2, und an mehreren Lokalitäten in Thelemarken, cfr. »Norske Ertsforekomster», III, b, Fig. 52, 53, — daneben auch III, Fig. 21, 22) beobachtet worden ist, und die somit von genereller Natur ist, lässt sich nur dadurch erklären, dass die empordringenden Erzlösungen es am leichtesten hatten sich einem Weg zu bahnen längs den verhältnissmässig *offenen Grenzflächen* zwischen den Gebirgsgängen und dem Gestein zur Seite.

Die *Exhalationsproducte der verschiedenen Eruptionsglieder des Kristiania-Gebiets* wollen wir kurz zusammenfassen:

Die *Nephelin-* und *Augitsyenite* (2te Eruptionsreihe) sind (nach BRÖGGER) in dem Grenzfaciesstadium durch seltene *Fl-*, *B- und Fl-B-Mineralien* (z. B. Melinophan, Hambergit, Tritomit), mit spärlicher Beimischung von einigen Sulphiderzen begleitet; die Mineralien auf pegmatitischen Gängen auftretend.

Die drei *granitischen* Gleider (4te, 5te und 6te Eruptionsreihe: Nordmarkit, Natrongranit und Granitit) umgeben sich hauptsächlich mit *Eisenerzen*, untergeordnet auch Kupfererz, Zinkblende, Bleiglanz usw., dabei Flusspath, ganz ausnahmsweise auch Axinit und Helvin.

In ganz entsprechender Weise sind die *Diabasgänge* (letzte Eruptionsreihe) von *Bleiglanz*, *Zinkblende*, Flusspath (Typus Konerud; B. 13, S. 717, 719; N. Jahrb. f. Min. 1886, I, S. 251) begleitet.

i

Uebersicht über die wichtigsten an **Granit** *durch pneumatolytische Processe gebundenen Mineral-Neubildungen* (B. 13, S. 719—735). — Die bekannten *Zinnsteingänge*, die durch *Sn*, *Si*, *Fl*, *Cl*, *B*, *P*, *S* mit W, Cu, As, Bi, Li, Be, untergeordnet Mo, U, Nb, Ta, Ti, Zr charakterisirt werden, — während umgekehrt Pb, Zn, Sb, Hg, Ag, Ni, Co, Mn, Cr beinahe immer fehlen, — und die sich hauptsächlich durch die *pneumatolytische Metamorphose des Nebengesteins* (zu Granit-*Greisen*, Gneis-Greisen, Glimmerfels, Quarzfels, Zinnsteinfels, Zwittergestein, Luxullianit, Turmalinfels, Turmalinschiefer, Topasfels) auszeichnen, sind mit ganz vereinzelt stehenden Ausnahmen als *endomorphe* und *exomorphe Contacterscheinungen* der *Granit*eruptionen zu bezeichnen. Die hiergehörigen Gänge sind über die ganze Welt verbreitet; die reichsten und wichtigsten Zinngranit-Felder sind jedoch auf eine enorme Zone, von Siam-Malakka, Bangka-Bilitong über »The Northern Territory» (bei dem Carpentaria-Busen) bis zu den südost- und süd-australischen Colonien, Queensland, New South Wales, Victoria und Tasmania, beschränckt.

Theil aus den oben angeführten Gründen und theils aus der namentlich durch die Elemente Fl, B, P, As, S charakterisirten Metallcombination, — zum Theil auch, weil einige der Zinngang-Mineralien, Zinnstein, Topas. Turmalin, gelegentlich, obwohl selten, als *primäre* Bestandtheile[1] des Granits und der Granitgänge angetroffen werden, — ergiebt sich, wie schon in den Vierzigerjahren von ELIE DE

[1] Dies nicht mit der *sekundären Greisen-Umwandlung* zu verwechseln.

BEAUMONT und DAUBRÉE hervorgehoben, dass die Zinnsteingänge durch *pneumatolytische*, mit *Granit*eruptionen in Verbindung stehende Processe gebildet worden sind. Aus den oft wahrzunehmenden pseudomorphen Umbildungen der Granitmineralien, — z. B. Feldspath zu Zinnstein, Feldspath zu Turmalin, Quarz zu Topas, — folgt, dass die Exhalationen im allgemeinen erst *nach der Beendigung der Krystallisation* des Granits statt fanden. Von dieser Regel giebt es jedoch mehrere Ausnahmen; beispielsweise sei erwähnt, dass die Bildung der Erze (Eisenerze) an den Kristiania-Graniten vor sich ging, ehe das Magma erstarrte.

Auch die *sauren Erguss*gesteine, Liparit und Trachyt, sind gelegentlich, obwohl selten, von entsprechenden Emanationsproducten begleitet (z. B. Zinnstein, Topas, Flusspath usw. bei Durango, Mexico, in Trachyt oder Liparit; Wolframit bei Felsöbanya, Ungarn, in Trachyt; Topas in Lithophysen in Rhyolit, Colorado). Ein vereinzelt stehende Angabe über analoge Bildungen — von Zinnstein, Topas, Flusspath, Apatit — nach Basalteruptionen, in Nord-Carolina, Nordamerika, dürfte vielleicht ein Bestätigung verlangen.

Die normalen, an Granit gebundenen Zinnsteingänge zeichnen sich oft durch einen beträchtlichen Gehalt von *Kupfererzen* aus; sie gehen auch an mehreren Stellen, gesetzmässig und schrittweise, zuerst in *Zinnstein-Kupferkies-* und später in *Kupfererz-Gänge* über (z. B. Seiffen in Erzgebirge; Redruth, Gwennap usw. in Cornwall). Als den Endpunct dieser Uebergangsreihe erhalten wir *Kupfererz-Gangformationen* (z. B. Thelemarken; ohne Spur von Zinnstein, dagegen oft Bi, As, untergeordnet Pb, Zn, Ag, Au, — mit Quarz, Flusspath, Turmalin, Apatit, Beryl; siehe N. Jahrb. f. Min. 1886, I, S. 251; 1889, II, S. 98), die an *Granit* geknüpft sind, und die sich, genau wie die Zinnsteingänge, durch die pneumatolytische *Greisen-Umbildung des Nebengesteins* charakterisiren. Die Combination *Kupferkies + Turmalin* ist auch mehrmals beobachtet worden (z. B. Svartdal in Thelemarken, mit Wismuthglans und gediegenem Gold; Tamaya in Chili). — Die Classifikationsgruppe »*filons stannifères*» der französischen Geologen (BEAUMONT, DAUBRÉE) muss somit auch auf die *Kupfererzgänge*, Typus Thelemarken, ausgedehnt werden; eine scharfe Grenze gegen »filons plombifères ou sulfurés» lässt sich jedoch nicht ziehen.

Auch Mineralgänge, die kurz als »Zinnsteingänge ohne Zinnstein» (cfr. DAUBRÉE'S Darstellung) bezeichnet werden können, sind sehr oft in den Graniten und in den Granitcontactzonen wahrzunehmen; beispielsweise mag auf die mit Bormineralien, — Turmalin, Axinit, Datolith, Danburit, — gefüllten Spalten innerhalb der Granitmassive oder in der Nähe derselben hingewiesen werden; weiter auf die Kryolith-Gänge zu Ivigtut in Grönland und Pike's Peak in Colorado (Combination Kryolith, Flusspath, Columbit, zu Ivigtut auch Zinnstein, Wolframit usw.). Ebenfalls enthalten auch die *Granitpegmatitgänge* (cfr. DAUBRÉE, BRÖGGER) sehr oft pneumatolytisch gebildete Mineralien (z. B. Zinnstein, Wolframit, Columbit, Topas, Beryl, Turmalin, Phosphate usw.)

Die den Graniteruptionen begleitenden Exhalationsproducte zeigen uns somit ein buntes Bild, — Beispiel Zinnstein + Topas, Eisenglanz + Flusspath, Kupferkies + Turmalin, Columbit + Kryolith; — jedoch sind die verschiedenen äusseren Glieder durch zahlreiche mineralogische *Uebergänge* mit einander verknüpft.

Eisenerze und eisenreiche Mineralien sind in der »Zinngang-Gruppe», in der weitesten Ausdehnung des Begriffs, ziemlich stark verbreitet; eigentliche Eisenerzlagerstätten, — Lagerstätten mit überwiegend viel Fe und ganz wenig Sn, Cu, As, Bi, S usw., — sind jedoch im grossen ganzen nur ausnahmsweise durch pneumatolytische Processe, an Graniteruptionen gebunden, gebildet worden. Ein sehr lehrreiches Beispiel liefern uns die Granit-Contactvorkommnisse des Kristiania-Gebiets; vielleicht ist hiermit auch Pittkäranta in Finnland (Eisenerz, Zinnstein + Kupferkies) zu vergleichen.

Eisenerze durch pneumatolytische Processe an **Gabbro** *(Olivinhyperit) gebunden; Eisenglanz-Albit-Gänge auf Langö, der »Apatitgang-Gruppe» angehörend.* (B. 14, S. 210—224). — An den im südlichen Norwegen in dem Kragerö-Arendal-District viel verbreiteten *Apatit-* oder Apatit-Magnetkies-Rutil-Titaneisen-Eisenglanz-Gängen, — die durch *pneumatolytische Processe nach Eruption von Olivinhyperit* erklärt werden müssen, und die sich durch die bekannte *pneumatolytische Metamorphose des Nebengesteins zu Skapolith-Hornblende-Fels (»Skapolitisation»)* auszeichnen, — begegnen wir, wie an der »Zinngang-Gruppe», einer starken Schwankung in Bezug auf das gegenseitige Verhältniss der charakterisirenden Mineralien. Einige Gänge führen beinahe ausschlieslich *Apatit*; — andere beinahe ausschlieslich *Kjerulfin*; — wiederum andere *Apatit* mit etwas *Magnetkies*, *Rutil*, *Titaneisen* usw.; — wiederum *Magnetkies*, mit Kupferkies, und *Apatit* in mittleren Relationen; — überwiegend *Magnetkies*, nebst wenig oder gar keinem *Apatit*; — *Rutil* und *Apatit* in mittleren Relationen, gelegentlich Rutil überwiegend; — *Magnetkies* und *Rutil*, lokal ohne Apatit; — endlich auch *Apatit* und *Eisenglanz* (nebst Turmalin usw.). A priori ist somit auch das äussere Glied, Eisenglanz allein oder mit ziemlich wenig Apatit, Rutil usw. vermischt, zu erwarten.

Auf Langö und Gomö (nahe Kragerö) begegnen wir einer bedeutenden Anzahl zum Theil sehr mächtiger *Eisenglanz-Albit-Gänge*,[1] die zwar im allgemeinen als *Brecciegänge*, entsprechend den Clausthaler »Ringelerz»-Gängen, entwickelt sind: um die Bruchstücke herum ist zuerst Albit, später Eisenglanz ausgeschieden worden; die Zwischenräume sind am öftesten zum Schluss mit Kalkspath, Quarz usw. gefüllt (Fig. 17). Der Eisenglanz erscheint in tafelförmigen, gelegentlich sehr grossen Krystallen (Fig. 18), mit Flächen OP, ∞P2, ∞R, $\frac{1}{4}$R, $\frac{1}{2}$R, $\div{}^5/_3$R, $\div{}^5/_2$R, $\div$4R (darunter die drei letzteren nicht früher beobachtet); der Albit aus den Langö Eisenglanz-Albit-Gängen ist

[1] Diese an Eisenerz ziemlich armen *Gänge* sind nicht mit den wichtigen Eisenerz*lager* auf Langö (Grevinde Wedel-Fru Anker) zu verwechseln.

nach demselben Typus (Fig. 19) wie dasselbe Mineral aus den im Kirchspiel Snarum vertretenen Apatit-Albit-Gängen entwickelt.

Die Langö Eisenglanz-Albit-Gänge treten zum Theil in einem *Skapolith-Hornblende-Schiefer* (Fig. 20 a & b) auf, der — entsprechend dem bekannten Skapolith-Hornblende-Fels, — nicht als eine primäre, sondern als eine *sekundäre*, durch die *Skapolitisations-Metamorphose* entstandene Bildung aufgefasst werden muss. Ebenfalls hat auch der Olivinhyperit auf Langö und Gomö mehrmals, hauptsächlich oder ausschlieslich in dem Grenzfaciesstadium, eine anfangende Skapolitisation erlitten.

Aus der Analogie einerseits mit den von DAUBRÉE durch Pneumatolyse erklärten *alpinen »filons titanifères»*, andrerseits mit den südnorwegischen *Apatit-Albit-* und *Apatit-Eisenglanz-*Gängen (bezw. Snarum und Hiås) ergiebt sich, dass auch unsere Langö-Gänge als *pneumatolytische Producte* aufgefasst werden müssen.

Die sehr zahlreichen Gänge sind auf die unmittelbare Umgebung (Entferning 30 *m* bis etwa $^3/_4$—1 *km*) der *Olivinhyperit*felder auf Langö und Gomö beschränckt; — dieser Olivinhyperit entspricht *petrographisch* vollkommen den vielen übrigen, von den *normalen Apatit-Rutil-*Gängen begleiteten Olivinhyperiten der Kragerö-Arendal-Küste; — beinahe *sämmtliche* Olivinhyperite des Districts werden von pneumatolytischen Gangbildungen umgeben; auf Langö und Gomö giebt die mehrfach, zum Theil im Nebengestein unserer Gänge nachgewiesene Skapolitisation kund, dass auch hier pneumatolytische Processe statt gefunden haben; — theils aus diesen Gründen und theils wegen der Analogie mit den Apatit-Eisenglanz- und mit den Apatit-Albit-Gängen dürfen wir unsere Langö-Gänge als eine *specielle Faciesbildung der geologischen »Apatitgang-Gruppe»* auffassen. — Dieser Schluss wird auch dadurch bestätigt, dass die Eisenglanz-Albit-Gänge gelegentlich Krystalle von *Apatit*, *Rutil* und *Hornblende* führen, und dass der Eisenglanz selber etwas *Titan* ($FeTiO_3$) enthält, wodurch die Ähnlichkeit mit den normalen, durch Titanmineralien (Rutil, Titaneisen, Titanit, Pseudobrookit) charakterisirten Apatitgängen vermittelt wird.

Mit Ausnahme der zwei in dieser Abhandlung beschriebenen Erzfelder, — nämlich die Kristiania Granitcontact-Lagerstätten und die Langö Eisenglanz-Albit-Gänge, die alle beide in practischer Beziehung von geringem oder keinem Werthe sind, — kennt man bisher in Norwegen und Schweden keine Eisenerze, die sich mit Sicherkeit durch pneumatolytische Processe erklären lassen; auch sonst in der Welt scheint diese Gruppe sehr spärlich vertreten zu sein. Apriori muss erwartet werden, dass die aus »Solphatar-Processen» hervorgegangenen Eisenerze, — wie es auch in der That mit den Erzen des Kristiania-Gebiets der Fall ist, — sich durch einen ziemlich beträchtlichen *Schwefel*gehalt auszeichnen.

Meddelande från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 6.

Bidrag till Sveriges mineralogi.

Af

HJ. SJÖGREN.

V. Undersökning af några mineral från Vermländska grufvefält.

Härmed lemnas några preliminära meddelanden rörande mineralogiska undersökningar, hvilka inom kort komma att utförligare publiceras på annat håll.

a) Axinit från Nordmarken.

Axiniten från denna fyndort upptäcktes först 1812 af STRÖM d. yngre och analyserades och beskrefs af HISINGER 1815. Kristaller af det ursprungliga fyndet finnas i Upsala Universitets samling; enligt uppgift på etiketten förekommo de inbäddade i blå lera. Detsamma visa följande former:[1]

$$c\,(001)\,0P,\ l\,(112)\,\tfrac{1}{2}P',\ u\,(111)\,P'\ r\,(1\bar{1}1)\,'P,\ m\,(1\bar{1}0)\,\infty'P,$$
$$s\,(\bar{1}01\ '\bar{P}'\infty\,.$$

Kristallerna äro tafvelformigt utbildade i zonen *clu*, hvilka ytor förekomma i upprepning med hvarandra. De påminna hvad de uppträdande ytorna beträffa något om de af v. RATH beskrifna kristallerna från Nordmarken, hvilka dock hafva prismatisk utbildning.

Af herr G. FLINK förvärfvade jag nyligen tvenne små axinitkristaller från samma fyndort, hvilka hafva ett helt annat utseende.

[1] Till grundform är antagen den af SCHRAUF för axinit föreslagna och den Naumannska beteckningen af formerna är i öfverensstämmelse med A. HAMBERGS förslag (G. F. F. **13:** 537).

De förekommo inväxta i kalkspat på en stuff med kristalliserad magnetit och ljus diopsid. Dessa intressanta kristaller äro synnerligen väl utbildade och visa en ovanlig rikedom på ytor. Sålunda äro på den ena kristallen följande former bestämda:

$a\,(100)\,\infty\bar{P}\infty$. $b\,(010)\,\infty\check{P}\infty$. $c = (001)\,0P$.
$M\,(110)\,\infty P'$. $m\,(1\bar{1}0)\,\infty{}'P$. ${}^{\times}U\,(\overline{21}0)\,\infty\bar{P}'2$. $\mu\,(130)\,\infty\check{P}'3$.
${}^{\times}R\,(350)\,\infty\check{P}'\tfrac{5}{3}$.
$n\,(0\bar{2}1)\,\check{P},\infty$.
$s\,(101)\,{}'\bar{P}'\infty$. $x\,(201)\,2'\bar{P}'\infty$. $Y\,(\bar{2}01)\,2,\bar{P},\infty$.
$u\,(111)\,P'$. $r\,(1\bar{1}1)\,{}'P$. $w\,(11\bar{1})\,P,$. $e\,(1\bar{1}\bar{1})\,,P$.
$l\,(112)\,\tfrac{1}{2}P'$. $\pi\,(1\bar{1}2)\,\tfrac{1}{2}{}'P$. ${}^{\times}\gamma\,(11\bar{2})\,\tfrac{1}{2}P,$. ${}^{\times}X\,(221)\,2P'$. $z\,(2\bar{2}1)\,2'P$.
${}^{\times}Z\,(\bar{1}14)\,\tfrac{1}{4},P$. ${}^{\times}\varepsilon\,(\bar{4}11)\,4,\bar{P}4$. ${}^{\times}Q\,(6\bar{1}4)\,\tfrac{3}{2}{}'\bar{P}6$.

På den andra kristallen uppträda:

$a\,(100)\,\infty\bar{P}\infty$. $b\,(010)\,\infty\check{P}\infty$. $c\,(001)\,0P$.
$M\,(110)\,\infty P'$. $m\,(1\bar{1}0)\,\infty{}'P$.
$n\,(0\bar{2}1)\,{}'\check{P},\infty$.
$s\,(101)\,{}'\bar{P}'\infty$. $x\,(201)\,2'\bar{P}'\infty$. $Y\,(\bar{2}01)\,2,\bar{P},\infty$.
$u\,(111)\,P'$. $r\,(1\bar{1}1)\,P$. $w\,(11\bar{1})\,P,$.
$l\,(112)\,\tfrac{1}{2}P'$. $\pi\,(1\bar{1}2)\,\tfrac{1}{2}{}'P$. ${}^{\times}\gamma\,(11\bar{2})\,\tfrac{1}{2}P,$. ${}^{\times}X\,(221)\,2P'$. $z\,(2\bar{2}1)\,2'P$.
${}^{\times}\varepsilon\,(\bar{4}11)\,4,\bar{P}4$. $\varrho\,(31\bar{3})\,\bar{P},3$.

De med $^{\times}$ betecknade formerna äro nya för axinit.

b) Kristalliserad Hedyphan från Harstigen.

Hedyphanens kristallform är hittills endast undersökt af DES CLOIZEAUX, hvilken hufvudsakligen på grund af de optiska egenskaperna bestämde hedyphanen från Långban till monoklin. Denna DES CLOIZEAUX's uppgift har sedan ingått i de vanliga mineralogiska hand- och läroböckerna af TSCHERMAK, NAUMANN-ZIRKEL m. fl.

Några gulhvita, $^{1}/_{2}$ till 1 *cm* stora kristallbrottstycken af hedyphan från Harstigen visade sig användbara för kristallformens bestämmande. Kristallerna äro visserligen dåliga för mätningar, i det att mest endast skimmermätningar kunna åstadkommas, men zonförbandet tillåter bestämning af de flesta uppträdande former. Kristallsystemet är det hexagonala och utbild-

ningen åtminstone skenbart holoedrisk. De säkert bestämbara formerna äro:

$$c = (0001)\,0P \;.\; r\,(10\bar{1}2)\,\tfrac{1}{2}P \;.\; x\,(10\bar{1}1)\,P \;.\; \alpha\,(30\bar{3}2)\,\tfrac{3}{2}P \;.$$
$$y\,(20\bar{2}1)\,2P \;.\; a\,(10\bar{1}0)\,\infty P \;.\; s\,(11\bar{2}1)\,2P2 \;.\; v\,(11\bar{2}2)\,P2.$$

Derjemte några andra ej säkert bestämbara. Vertikalaxelns längd öfverensstämmer temligen nära med den hos apatit och pyromorfit, men den senare faller dock utom de för öfrigt temligen vidsträckta felgränserna vid mätningarne. Den optiska undersöksökningen visar full öfverensstämmelse med den kristallografiska, i det att mineralet visar sig optiskt enaxigt, ehuru kristallerna äro så grumliga och ogenomskinliga, att de ej äro lämpade för en ingående undersökning.

Kristallerna förekomma i med kalkspat fylda sprickor i den täta jernmalmen tillsammans med kristalliserad tephroit.

c) S. k. Jernschefferit från Långban.

Genom herr FLINK mottog jag ett par stuffer synnerligen vackert kristalliserad jernschefferit från Långban, sittande i med kalkspat fyllda drushål i den finkorniga Långbans blodsten. Kristallerna voro af 2 à 3 *mm* storlek, färgen brunsvart närmande sig rent svart och kristallerna visade en för schefferit främmande habitus.

En analys utförd af fil. kand. R. MAUZELIUS gaf följande resultat:

SiO_2	51.61
Al_2O_3	0.74
Fe_2O_3	27.24
FeO	0.54
MnO	1.73
CaO	4.90
MgO	2.95
K_2O	0.36
Transp.	90.07

Transp.	90.07
Na_2O	10.59
H_2O (glödgningsförl.)	0.90
	101.56.[1]

Hvad som härvid är påfallande är den höga *jernoxid*-halten af 27.24 % under det att helt obetydligt *jernoxidul* ingår; äfven manganoxidulhalten är obetydlig. Om den obetydliga qvantiteten af H_2O, (hvilken bortgår först vid svag rödglödning och således måste ingå i formeln), antages förenad med någon af baserna och minska dessas mättningsvärde så blir förhållandet af kiselsyra till summan af baser såsom

1 : 0.99

hvaraf generelt metasilikatformeln framgår. Formeln kan i det närmaste skrifvas:

$$\left\{ \begin{array}{l} Na_2O \cdot Fe_2O_3 \cdot 4SiO_2 \\ (Ca,Mg,Mn)O \cdot SiO_2 \end{array} \right\}$$

således en molekyl *Akmitsilikat* tillsammans med en molekyl *Diopsidsilikat* (det senare något Mn och Fe-haltigt).

Såsom nämdes är kristallernas utbildning betydligt olika den vanliga schefferitens. Dominerande äro positiva och negativa pyramiderna,

$$u\,(111)\,\text{-P} \;.\; s\,(\bar{1}11) + \text{P}$$

hvartill underordnadt kommer

$$a\,(100)\,\infty\bar{\text{P}}\infty \;.\; b\,(010)\,\infty\overset{\vee}{\text{P}}\infty \;.\; m\,(110)\,\infty\text{P} \;.\; x\,(\bar{4}34)\,\bar{\text{P}}\tfrac{4}{3} \;.$$
$$p\,(10\bar{1})\,\bar{\text{P}}\infty,$$

jemte några andra former.

Den vanliga schefferiten — liksom en del jernschefferiter — äro enligt analyser af MICHAELSSON och FLINK fria från Fe_2O_3 och Al_2O_3 eller innehålla endast obetydligt deraf. En analys af WINKLER gifver i motsats härtill, men i öfverensstämmelse med den här ofvan publicerade analysen, en hög *jernoxid*halt nämligen

[1] Anledningen till öfverskottet i analysen torde få sökas deruti, att alkalier och jernoxidul bestämdes på material, taget från en annan stuff än den, som lemnat materialet till den öfriga delen af analysen.

25.43 %. Att här två helt skilda mineral föreligga hvilka hittills förenats under benämningen schefferit, lider således knappast något tvifvel. För det här ofvan beskrifna mineralet, jemte de hittills så kallade jernschefferiter, som befinnas stå detsamma nära, vill jag härmed föreslå benämningen *Urbanit* efter den framstående svenske forskaren URBAN HJÄRNE.

d) **Om Breithaupts Richterit och »Astochit».**

I en föregående uppsats[1] har jag offentliggjort mina undersökningar af ett manganhaltigt amfibolmineral från Långbanshyttan, hvilket jag benämde astochit. Herr A. HAMBERG har senare[2] belyst mineralets slägtskap med den sedan lång tid tillbaka bekanta richteriten.

Att det ifrågavarande mineralet stod i nära samband med den s. k. richteriten var af mig vid publicerandet af min undersökning ingalunda förbisedt. Orsaken hvarför jag icke framhöll detta var, att richteriten är ett så obestämdt definieradt mineralspecies, att det snarare skulle vara att ytterligare inveckla den inom detta område långt ifrån klara nomenklaturen, om man sammanförde nya varieteter under detta namn, innan det vore utredt hvad richterit verkligen vore, än att åtminstone tillsvidare beteckna ett nytt mineralfynd med ett nytt namn.

Om herr HAMBERG tagit kännedom om hvad som rätteligen borde förstås under benämningen richterit, så skulle han funnit, att — åtminstone på frågans dåvarande ståndpunkt — ett manganhaltigt amfibolmineral i hufvudsak öfverensstämmande med MICHAELSSONS och IGELSTRÖMS analyser *icke* utan vidare kunde benämnas richterit.

Namnet *richterit* gafs af BREITHAUPT år 1865 åt ett mineral från Långban, och definierades af BREITHAUPT på följande sätt:[3] »Die Krystallisation ist *holorhombisch*, das primäre *Prisma*

[1] G. F. F. **13:** 604.
[2] G. F. F. **13:** 801.
[3] Berg- und Hüttenm. Zeitung 1865, s. 364.

∞P = *133°38'*, mit einer Differenz der Beobachtungen von höchstens 6 Minuten. Zarte bis nadelförmige Krystalle zeigen das brachydiagonale Flächenpaar $\infty P\breve{\infty}$ und zwei Domen zur Makrodiagonale, ein steiles, etwas glänzendes und ein sehr flaches, nur schimmerndes, beide nicht messbar. — — — Specifisches Gewicht = 2.826.» Någon qvantitativ analys på mineralet anfördes icke, endast en qvalitativ af professor RICHTER, hvari utom kiselsyra hufvudsakligen manganoxidul, magnesia, kalkjord och natron påvisades. BREITHAUPT afslutar sin notis sålunda: »Nach den äusseren Kennzeichen steht dieses Mineral, welches selten vorzukommen scheint, *keinen bekannten anderen besonders nahe.*»

Det må anses såsom fullt motiveradt, om att man icke vill identifiera ett typiskt amfibolmineral med ett mineral definieradt på detta sätt. Visserligen höll IGELSTRÖM[1] kort efteråt ett af MICHAELSSON analyseradt (af denne med Kokscharowit sammanfördt)[2] mineral för identiskt med BREITHAUPTS richterit, hvaremot dock denne senare protesterade,[3] under påpekande att ett af dr KRANTZ i Bonn (från IGELSTRÖM härrörande)[4] under benämningen richterit försåldt mineral *icke* är det mineral som han (BREITHAUPT) med detta namn betecknat. Den verkliga richteriten hade nemligen en prismavinkel af 133°36' och en sp. v. = 2.826—2.844 under det att det andra mineralet vore ett verkligt amfibolmineral af ungefär 124° genomgångsvinkel och sp. v. = 3.067—3.068.

Då emellertid det mineral, hvars karaktärer BREITHAUPT två gånger gifvit, ej vidare anträffades, under det att det af MICHAELSON vid Långban och af IGELSTRÖM vid Pajsberg funna hornblendemineralet blef allt allmännare och mera observeradt, så gjorde sig så småningom olika uppfattningar gällande om hvad som borde förstås med richterit. DANA i sin allmänt erkända

---

[1] Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1867.
[2] Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1863, s. 199.
[3] Berg- und Hüttenm. Zeitung 1866, s. 148.
[4] Berg- und Hüttenm. Zeitung 1866, s. 263.

handbok (5:te upplagan 1868) upptager sålunda två mineral under namnet richterit, nämligen ett pyroxenmineral[1] (under antagande att prismavinkeln 133°38′ skulle motsvara vinkeln mellan prismat och brachypinakoiden hos pyroxenerna på 133°32′) samt ett amfibolmineral med anförande i detta sammanhang af IGELSTRÖMS analys. Vid sin undersökning af richteritens från Långban kristallform[2] framhåller äfven FLINK, »att hvad nu benämnes Richterit från Långbanshyttan *icke* är samma mineral, som BREITHAUPT belade med det namnet» och vill fullkomligt riktigt använda ifrågavarande namn endast under förutsättning att »hans (BREITHAUPTS) originalmaterial icke finnes qvar.» Denna obestämdhet har äfven varit orsaken till, att mineralogiska handböcker, hvilka göra anspråk på en relativ fullständighet (t. ex. NAUMANN-ZIRKEL i 12:te upplagan) icke alls upptaga namnet richterit. Så stod frågan då jag publicerade min notis om astochit, och jag måste fasthålla dervid, att det var mera befogat att åt detta mineralfynd, åt hvilket i alla händelser en relativ sjelfständighet måste tillerkännas,[3] gifva ett eget namn än att utan vidare — såsom hr HAMBERG föredragit — sammanslå det med ett så sväfvande begrepp som innefattades under benämningen richterit.

En annan fråga — och den af ganska stort intresse — var att utreda i hvad förhållande BREITHAUPTS och MICHAELSONS — IGELSTRÖMS richterit stodo till hvarandra.

För detta ändamål vände jag mig till hr professor A. WEISBACH, BREITHAUPTS omedelbara efterföljare på den mineralogiska lärostolen vid bergsakademien i Freiberg med den förfrågan, huruvida något af de originalmaterialet till BREITHAUPTS richterit funnes qvar i bergsakademiens samling. Jag hade nöjet att inom

---

[1] DANA »A System», 5:te uppl., s. 215 och 234.

[2] Bih. till K. Vet.-Akad. Handl. Bd 13, Afd. II, s. 82.

[3] Jag vill härmed fästa uppmärksamheten derpå, att jag i min uppsats om astochit icke använder benämningen »nytt mineral» såsom man af hr HAMBERGS anmärkning kan föranledas tro, utan att jag, med afseende fästadt på dess sväfvande ställning talar om fyndet med den neutrala benämningen »ett nytt led i amfibolgruppen», hvilket kan betyda såväl varietet som art.

kort mottaga ett svar att originalmaterialet var funnet jemte ett stycke af detsamma med BREITHAUPTS originaletikett lydande: »von Longbanshytta in Wermeland, Richterit Brht.»[1] Det ifrågavarande stycket innehåller i en rhodonitmassa gula stänglar af ett mineral motsvarande till de yttre karaktärerna helt och hållet BREITHAUPTS beskrifning. Det vigtigaste, nämligen genomgångsvinkeln, som är afgörande för mineralets ställning, visade sig dock vara i fullkomlig öfverensstämmelse med amfibolvinkeln eller närmare bestämdt

56°24′ (123°36′)

med några få minuters variation å ömse sidor hos olika spjelkningsstycken.

Det återstår då ingen annan förklaring än att BREITHAUPT vid affattandet af sin beskrifning på richteriten misstagit sig och att det af honom beskrifna mineralet varit detsamma som analyserats af MICHAELSON och IGELSTRÖM.[2]

Då jag sålunda genom undersökning af BREITHAUPTS originalmaterial visat att BREITHAUPTS richterit verkligen är samma mineral, som länge gått under detta namn här, återstår att bestämma astochitens förhållande dertill. I motsats till hr HAMBERG är jag benägen att tilldela det senare en relativt sjelfständig ställning, som visar sig — utom i mineralets ganska olika yttre utseende — äfven i dess kemiska sammansättning, nämligen:

1) deri att det är fullt fritt från sesquioxider, under det att richteriten åtminstone enligt MICHAELSONS analys håller några, om än små mängder Al_2O_3 och Fe_2O_3;

2) att H_2O ingår i astochiten såsom basiskt vatten till 1.56—2.77 % men saknas i richteriten, samt det vigtigaste;

---

[1] För herr professor WEISBACHS tillmötesgående, att ställa BREITHAUPTS originalmaterial till mitt förfogande, får jag härmed offentligen hembära honom min förbindliga tacksamhet.

[2] BREITHAUPT var redan 74 år gammal och hans syn så dålig, att han kort efteråt måste underkasta sig en ögonoperation. Ett misstag vid afläsningen af goniometern på 10° (133°38′ i stället för 123°36′) är derför lika förklarligt som ursäktligt.

3) att alkalierna i richterit öfvervägande utgöras af K_2O, hos astochiten öfvervägande af Na_2O.

Då det emellertid såväl i richteriten som i astochiten måste antagas ett *alkalihaltigt* och *lerjordsfritt* silikat (hvilket beträffande richteriten redan af FLINK ådagalagts[1]), så komma mineralen hvarandra så nära, att astochiten måste betraktas endast såsom en varietet — om också en ganska väl skild sådan — af richterit. Och då sådana varietetsnamn äro att föredraga, hvilka hänvisa till hufvudspecies och tillika antyda varietetens ställning till detta, är jag böjd att låta namnet astochit falla och ersättas af benämningen *natronrichterit*.

Denna ändring göres, emedan det i det ofvanstående blifvit ådagalagt, att BREITHAUPTS richterit verkligen är ett med det af mig beskrifna mineralet nära beslägtadt mineral, men icke på grund af herr HAMBERGS anmärkning, som framställdes under förhållanden, då det ännu var outredt hvad som rätteligen skulle förstås under namnet richterit.

[1] Bih. till K. Vet.-Akad. Handl. Bd 13. Afd. II, s. 83.

†

Thomas Sterry Hunt afled efter en långvarig sjukdom den 12 februari 1892 i New York. Han var född den 5 september 1825 i staden Norwich i Connecticut.

Vid 20 års ålder blef STERRY HUNT assistent åt B. SILLIMAN och öfverflyttade år 1847 såsom kemist och mineralog till Canadas Geologiska Undersökning, åt hvilken han sedan egnade större delen af sitt verksamma lif.

STERRY HUNT utvecklade tidigt en flitig författareverksamhet inom olika grenar af mineralogin och kemin. Dessa hans första uppsatser voro i allmänhet korta och utmärkte sig mera genom djerf originalitet än genom noggrannhet i ämnets behandling.

De mest bekanta arbeten af STERRY HUNT äro *Chemical and Geological Essays* utgifna åren 1875 och 1879 och fortsättningen häraf, som år 1886 utkom under titel *Mineral Physiology and Physiography*. Det af LOGAN år 1863 påbörjade arbetet *Geology of Canada* är till största delen skrifvet af HUNT. Dessa arbeten gifva en god sammanfattning af hans spekulationer öfver de ursprungliga kemiska processerna inom jordklotet, orsaken till den vulkaniska verksamheten, de kristalliniska skiffrarnes bildningssätt och flere andra bland de mest diskuterade frågorna inom geologin. Han tillhörde den äldre skola af Canadas geologer, hvilkas teorier öfver urbergets kristalliniska skiffrar och metamorfism länge utöfvat ett vidtgående inflytande icke allenast i Amerika utan äfven inom Europa.

E. S.

Anmälanden och kritiker.

Om granens invandring i Skandinavien.

Af

RUTGER SERNANDER.

RUTGER SERNANDER, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. ENGLERS Botanische Jahrbücher 1892 (Bd XV, h. 1).
GUNNAR ANDERSSON, Några ord om granens invandring i Sverige. G. F. F. 1892 (Bd 14, h. 2).

I detta års första häfte af ENGLERS Botanische Jahrbücher (Bd XV, h. 1) finnes intagen en af mig författad uppsats: »Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien», hvars innehåll jag tager mig friheten att i korthet referera.

Inledningen (s. 1—6) upptages af en historisk öfversigt af de olika åsigter, som uttalats angående granens (*Picea Abies* (L.)) vandringar och utbredningsförhållanden inom Europa och specielt Skandinavien under postglacial tid.

Sedan det egendomliga afbrott mot nordvest, som granens ofantliga utbredningsgebiet inom den gamla verldens skogsområde företer, i korthet blifvit skildradt, framhålles A. DE CANDOLLES, delvis på FORBES' forskningar stödda hypotes, att granen möjligen en gång funnits i vestra Europa, men att den genom vissa geologiska fenomen — han tänker särskildt på bildandet af engelska kanalen — och af dem orsakade klimatförändringar här utdött.

MIDDENDORFF anser att vissa sibiriska trädslag och bland dem granen ännu ej fullbordat sin vandring åt vester; och ENGLER uttalar som sin åsigt, att vandringen från öster till vester af granen liksom af flere andra i trakterna mer eller mindre långt söder om engelska kanalen förekommande östliga former, hvilka saknas i den engelska floran, genom denna hafsarms uppkomst blifvit afbruten.

Hvad de åsigter, som uttalats angående granens invandring i Skandinavien, beträffar, så behöfver jag blott hänvisa till förra häftet af G. F. F., der GUNNAR ANDERSSON i början af sin uppsats: »Några ord om granens invandring i Sverige», lemnat en med min fram-

ställning ungefär öfverensstämmande historik. I min historik framhålles dessutom den åsigt om granens invandring österifrån efter eken, som professor KJELLMAN uttalade våren 1886 i föreläsningar öfver den skandinaviska vegetationens utvecklingshistoria.

Af min historik torde framgå, att vi tack vare särskildt GLØERSEN,[1] NATHORST och KJELLMAN redan år 1887 med ganska stor sannolikhet kunde anse granen som sent invandrad i förhållande till Skandinaviens öfriga skogsträd med undantag möjligen af boken, och att denna invandring skett från öster.

Första afdelningen (s. 7—42) har jag benämt: »Die Rolle der Fichte in der Entwicklung der skandinavischen Pflanzenformationen».

I denna söker jag för de skandinaviska växtregioner, i hvilkas nutida vegetation granen ingår, utreda grunddragen af de vigtigare växtformationernas utvecklingshistoria med hänsyn till, om granen spelar någon betydelse i densamma och, om så är fallet, i hvilken grad. Jag stöder mig dervid dels utom på HULTS för Skandinaviens biologiska växtgeografi epokgörande arbeten på uppgifter af NORRLIN, HOLMERZ, ÖRTENBLAD, BLOMQVIST, KIHLMAN, GLØERSEN, HENNING, SKÅRMAN, KELLGREN, ELFSTRAND, VAUPELL m. fl., dels på egna undersökningar från södra Finland, Norrland, samt södra och mellersta Sverige.

Den för frågan i sin helhet vigtigaste delen af denna studie berör våra mest vanliga skogsträds — granen och tallen — ömsesidiga förhållande till hvarandra. Jag söker då uppvisa, att de skandinaviska tallskogarne efter bottenskiktets beskaffenhet lämpligast böra uppdelas i två hufvudtyper: *pineta cladinosa* HULT med bottenskikt af *lafvar*, tillhörande slägtet *Cladonia* subsp. *Cladina* och slägtet *Stereocaulon* samt *pineta hylocomiosa* SERNANDER med bottenskikt af *mossor*, tillhörande slägtena *Hylocomium* och *Dicranum* (dessutom beskrifvas några mindre betydande, egendomliga tallskogsvarianter, närmast beslägtade med *p. cladinosa*). Enligt särskildt HULTS forskningar är den förstnämda, eller rättare sagdt det utvecklingsstadium, han benämner *cladinetum ericosum*, en slutformation, i hvilken intet nytt trädslag kan tränga in; enligt allt hvad jag på en mängd skilda punkter af Skandinavien funnit, öfvergår den sistnämda i granskog, *abiegnum hylocomiosum* HULT.

Frågan om dessa tallskogars fördelning inom Skandinavien blir sålunda för kännedomen om granens utbredning af fundamental natur, men är ännu föga utredd. Af de uppgifter, jag dels ur litteraturen, dels på enskild väg lyckats erhålla samt af egna observationer har jag åtminstone kunnat få fram så mycket, att *p. hylocomiosa* ega mycket större utbredning än *p. cladinosa*, och att i Skandinaviens ekregion *p. cladinosa* äro temligen sällsynta, i Norrland söder om 64°

[1] Som G. ANDERSSON med rätta framhåller, måste man beklaga att GLØERSENS vigtiga arbete »Vestlandsgranen og dens Indvandrings-Veie» ej refererats i någon större tidskrift. I SCHÜBELERS bekanta Norges Växtrige, 1ste Bd, 1885, 1ste Bd, 2det Hefte og 2det Bd, 1ste Hefte 1886, pag. 396—405, har emellertid GLØERSEN sjelf med hänvisning till denna sin afhandling (1886, pag. 402) redogjort för vigtigare delar af densamma.

åtminstone ej synnerligen allmänna, men att de i nordligaste Sverige och stora områden af det inre och nordligaste Finland hafva stor utbredning.

Hvad granens förhållande till de skogbildande löfträden angår, så söker jag visa — dervid stödjande mig på HULTS och MALMES undersökningar — att den i vår bokregion är boken underlägsen i kampen för tillvaron, men att den i de öfriga regionerna (*Ilex*-regionen medräknas ej) upp till barrskogsgränsen undantränger björk, asp, gråal o. s. v., hvilka jemte de s. k. ädla löfträden endast i vissa till arealen obetydliga formationer af mer eller mindre relikt natur finna en skyddad fristad.

Försumpningarnes vegetation utvecklar sig ytterst långsamt åt formationer, i hvilka gran och tall spela en vexlande rol. Kärrens utveckling kulminerar i *abiegna hylocomiosa* eller i *a. sphagnosa* HULT och *pineta sphagnosa* SERNANDER; mossarnes i *p. sphagnosa* och i vissa delar af norra Skandinavien *a. sphagnosa.*

För granens uppträdande vid sin vertikala och horizontala gräns ansluter jag mig till KIHLMANS nyligen uttalade åsigt, att i det Skandinaviska floromrädet någon tallregion (*regio subsylvatica*) i WAHLENBERGS mening ej existerar, utan att här såväl som i andra delar af den gamla verldens skogsområde granen i båda riktningar går högre än tallen. I vissa fjälltrakter, speciellt efter ELFSTRANDS och mina undersökningar i de jemtländska, visar jag, att den i låga sterila former går in ej blott i björkregionen, utan äfven upp i *regio alpina.* I dessa regioner anser jag den dock ej ega någon vidare utvecklingshistorisk betydelse, men i det egentliga barrskogsområdets öfre delar förhålla sig till de skilda formationerna på samma sätt som nyss skildrades för dess lägre.

Hufvudresultatet af dessa undersökningar blir, att de allra flesta af de skandinaviska växtformationerna inom ek- och barrskogs-regionerna ej kunna motstå granens påträngande, utan att de tyckas vara dömda att efter längre eller kortare tidrymder öfvergå till granskogar, dels typiska *abiegna hylocomiosa* med dess varianter granlundar och grankärr, dels granmyrar *a. sphagnosa.*

Förutsatt att naturen under t. ex. ett halft årtusende under samma klimatiska förhållanden som de nuvarande *fullkomligt fritt* utan någon som helst störande yttre inflytande finge utveckla sig — med detta yttre inflytande menar jag kulturmenniskans ingripande och skogseldarne, de två faktorer, hvilka till största delen orsaka, att ej växtverldens utveckling hos oss kulminerat i de slutformationer, man teoretiskt kan framkonstruera som slutmålen för densamma — skulle sålunda den skandinaviska vegetationen hafva följande utseende.

I Sveriges bokregion vore granskogarne, som under de första århundrandena betydligt vidgat sig, fullkomligt splittrade af *boken,* som öfver större delen af området skulle bilda sammanhängande bestånd. Men norr om denna region ända upp till de regioner af fjellen och norra Skandinavien, der granen kan bibehålla sin trädform, skulle en dyster enformig granskog bilda ett ofantligt täcke,

hvars sammanhang endast här och der skulle afbrytas af öformiga partier med en olika vegetation.

Af hvilka växtformationer skulle dessa öar kunna bestå?

I norra Sverige och många trakter af Finland upptogo *tallmoarne* betydliga områden, söderut skulle man äfven sparsamt kunna anträffa denna formation, men för öfrigt skulle tallen vara temligen sällsynt utom på försumpningarne, hvilkas uttorkning skridit ännu längre framåt och om också de våta formationerna ännu egde en ansenlig utsträckning, ej så litet ökat den terräng, som *pineta sphagnosa* i största delen och *abiegna sphagnosa* i några nordliga delar af Skandinavien nu intaga.

Igenväxningen och uppgrundningen af sjöarne och äfven vattendragen skulle än ytterligare ha framskridit och derigenom den terräng, på hvilken skogsformationerna och eventuelt granformationerna skulle kunna inrycka, men från periodiskt öfversvämmade eller för skarpt vågsvall utsatta stränder skulle granen vara utesluten.

Så fans också små fläckar af ur *Grimmia-Cladonia*-tufvor utvecklad tallskog på berg och klippor, på hvilka man för öfrigt skulle kunna anträffa spridda exemplar af flere slags träd, af hvilka dock blott tallarne kunnat sammansluta sig till en verklig formation.

Löfträden skulle förete en fullkomligt sprängd utbredning. Enstaka skulle björken ännu kunna skjuta upp bland de glesa tallarne i *pineta cladinosa* och i *cladineta ericosa* och i somliga trakters myrar spela en viss roll. Blandade i olika proportioner skulle löfträden i allmänhet och bland dem i norra Skandinavien särskildt björken här och hvar finnas qvar i de lundartade formationer, hvilka nyss omnämdes som varaktiga, men relativt föga utbredda relikter på vissa gynsamma platser såsom på vissa slag af beggrund, i vissa kalktrakter o. s. v.

Nästa afdelning (s. 42—89) »Die geologischen Zeugnisse von der Einwanderung der Fichte in Skandinavien» är afsedd att genom fakta hemtade från den qvartära geologien, särskildt dess växtpaläontologiska del, lemna några bidrag till frågan, om när nu denna mäktige inkräktare bröt in i den skandinaviska vegetationen och huru den efter sin invandring så småningom intill våra dagar deltagit i dess utvecklingshistoria.

Hufvudsakligen efter De Geers arbete »Om Skandinaviens nivåförändringar under qvartär-perioden» göres en sammanfattande öfversigt af vår kännedom om de förskjutningar, den skandinaviska strandlinien undergått efter den sista landisens afsmältning. Tre särskilda »sänkningar» beskrifvas med hänsyn till sitt ungefärliga förlopp och sina aflagringsprodukter, nemligen den senglaciala och postglaciala, hvarförutom för Östersjö-bäckenet mellan dessa inskjutes en tredje sänkning »*Ancylus*-sänkningen». Hvarför den af Munthe påvisade *Ancylus*-sjön antages hafva haft en särskild — om ock kanske mycket obetydlig — transgression, beror hufvudsakligen på att Munthe och författaren på Gotland funnit en *Ancylus*-vall hvilande på sötvattensbildningar.

En kort framställning af de fynd af *gran* som äro gjorda i våra marina aflagringar följer härpå. Af denna framgår, att endast det postglaciala hafvets deposita äro granlemningsförande, men att några fynd i norrländska elfsandsaflagringar, äldre än den tidpunkt, då det postglaciala hafvet nådde maximum af sin utbredning, tyckas utvisa, att före denna tidpunkt granen troligen saknades i mellersta delen af den skandinaviska halfön, eller åtminstone ej spelade samma rol som i nutiden.

Den å sid. 49 å min afhandling lemnade uppgiften, att fyndorten för gran i postglaciala marina lager på Gotland är belägen i Hall socken, har inkommit genom förvexling. Den är nemligen belägen i Rute socken. Vid tiden för afhandlingens utarbetande meddelade mig MUNTHE, att fyndet härstammade från Rute eller Hall, möjligen från den sistnämda socknen, alldenstund en marin postglacial aflagring derstädes innehöll talrika växtlemningar; helt nyligen har han emellertid blifvit af prof. NATHORST upplyst om, att det gotländska granfyndet förskrifver sig från ett i Rute socken taget prof, hvilket jemte andra inlemnade till Vet.-Akademien efter fullbordandet af den resa, som han med understöd af Akademien företog på norra Gotland sommaren 1886. Fyndorten vid Rute ligger 8 à 9 *m* öfver hafvet. Enligt DE GEERS isoanabassystem för den postglaciala höjningen skulle denna fyndort ligga på ungefär samma kurva som Snäckgärdet norr om Visby, der prof LINDSTRÖM iakttagit den hittills högst observerade postglaciala strandvallen på Gotland, 80 fot (23.75 *m*) öfver hafvet. Utgående från denna siffra skulle fyndet ligga vid 34—38 % af P. G.

Vid Enköping finnes i en postglacial lera tillsammans med lemningar af ek, tall, *Salices*, *Zostera marina* o. s. v. äfven lemningar af gran, hvilkas minimiålder blir den tidpunkt, då Östersjön stod 12.5 högre än nu. Detta blir i procent 25 % af P. G.

I de norrländska elfsandsaflagringarne, hvilka jag tolkar som marina, äro fynd af gran gjorda på några punkter. Då det omtalas, att den norrländska elfsandsfloran i en framtida uppsats närmare skall behandlas, omnämnes blott ett förut publiceradt fynd från Ume-elf, samt att den högsta punkt, på hvilken jag anträffat lemningar af gran, låg 45 *m* öfver hafvet.

Efter detta lemnas en öfversigt af de Skandinaviens supramarina bildningar, i hvilka växtlemningar kunna anträffas. Härvidlag behandlas torfmossar, svämsand och svämlera samt kalktuffer.

Först lemnas en kort framställning af den uppfattning, jag i fråga om de skandinaviska torfmossarnes petrografi, stratigrafi och paläontologi ansluter mig till. Närmast följer jag då de uppslag och och den terminologi, som lemnats af VON POST, BLYTT och STEENSTRUP.

Gyttja och *dy* tages i samma bemärkelse som V. POST framstält i K. Vet.-Akad. Handl. 1862. För torfarterna framställes en på genetiska grunder fotad exposé af vigtigare arter: *Grästorf* med

underafdelningarne *Phagmites-* och *Carex*-torf samt *Mosstorf* med underafdelningarne *Sphagnum-* och *Amblystegium*-torf.

Hvad det stratigrafiska beträffar, sluter jag mig nära intill BLYTTS bekanta teori med uttryckligt framhållande af att hans åsigt om de vexlande periodernas lika längd och samband med vissa astronomiska fenomen lemnas som en fullkomligt öppen fråga. Några synpunkter framställas, ur hvilka vissa skenbara anomalier i torfmossarnes byggnad, använda som bevis mot BLYTTS teori, kunna inpassas i hans skematiska uppställning.

STEENSTRUPS klassiska paläontologiska utredning af det sydvestligaste Skandinaviens torfmossar anses i hufvudsak kunna, som BLYTT gjort, inpassas i dennes mera stratigrafiska skema (STEENSTRUPS aspperiod skulle sålunda sammanfalla med BLYTTS första subarktiska period, hans ekperiod taga sin början samtidigt med BLYTTS boreala o. s. v.). Att en viss oklarhet råder angående BLYTTS subarktiska perioder framhålles dock.

Härefter ingår jag på frågan om bästa sättet för att kunna tilldela dessa skandinaviska torfmosslager så goda åldersbestämningar — vare sig af absolut eller relativ art — som möjligt. Härvidlag fästes särskild vigt vid de qvartära nivåförändringarne. Frågan om t. ex. vid hvilken BLYTTS period, den eller den nivåförändringen inträdde i ett visst stadium, kan man komma närmare inpå lifvet genom att undersöka byggnaden af de torfmossar, hvilka äro under- eller öfverlagrade af bildningar, hvilka man med säkerhet vet höra till ett sådant stadium, eller ligga på en viss nivå, hvars förhållande under de olika nivåförändringarne man temligen noga känner.

De enda direkta undersökningar, som föreligga i detta hänseende, äro gjorda af BLYTT sjelf i Norge, specielt dess sydostligaste del.

Några bidrag till frågan om huru dessa förhållanden gestaltat sig i andra delar af Skandinavien lemnas.

Så nämnes t. ex., att den *Ancylus*-vall, hvilken nyss angafs såsom hvilande på sötvattensbildningar, betecknar högsta *Ancylus*-gränsen i trakter, och att jag i de underliggande torf- och bleke-lagren jemte glaciala former såsom *Dryas octopetala* och *Betula nana* funnit subglaciala såsom *Betula odorata* och *Populus tremula*, samt att denna strandvall på en sträcka nedanför en klippbrant öfverlagras af en mäktig bleke-bildning med två inlagrade skikt af furustubbar.

Vidare redogöres för byggnaden af några norrländska, upländska, skånska och gotländska torfmossar, liggande under P. G. I ingen af dessa anträffas äldre lager än atlantiska. På dessa följer ett subborealt stubbskikt och deröfver en af nutida vegetation klädd subatlantisk torf.

På grund af dessa och andra sakförhållanden uttalas som troligt:

1) att den senglaciala sänkningens maximum inföll i den arktiska perioden och att under denna en ej obetydlig del af den senglaciala höjningen egde rum.

2) att *Ancylus*-sänkningens maximum inföll under den subarktiska perioden, sannolikt under dess sista — insulära — skede.

3) att den postglaciala sänkningens maximum tillhör tiden efter början af den atlantiska perioden, i hvilken åtminstone hälften af den postglaciala höjningen faller.

Efter denna allmänna öfversigt af de skandinaviska torfmossarnes byggnad och åldersförhållanden öfvergår jag till en skildring af de fynd af *gran*, som äro gjorda i densamma.

Först framhålles, huru genom STEENSTRUPS bekanta kritiska undersökningar öfver de barrträdslemningar, hvilka anträffats i de danska skogmossarne, och bland hvilka äfven *gran* uppgafs, detta träd strukits från Danmarks subfossila flora.

GUNNAR ANDERSSON har, förnämligast på grund af att han vid sina omfattande studier öfver sydskånska torfmossar ej funnit spår af granen, uttalat sig för, att ett ungefär liknande förhållande egt rum i Sverige, så att, om rester af gran verkligen skulle anträffas i våra torfmossar, dessa, endast skulle vara till finnandes i mossarnes allra yngsta delar. (Svenska Mosskulturfören:s tidskrift 1890).

Denna slutsats anser jag dock vara något öfverilad. Ty då man redan vid tiden för dessa uttalanden kände fynd af gran i postglaciala marina aflagringar, som bildats under med de nuvarande ganska olika nivåförhållanden, borde äfven sådana kunna göras i temligen gamla torfskikt,

I det följande söker jag också visa att granen ej på något sätt kan kallas sällsynt i våra torfmossar och att man ingalunda kan kalla alla de lager, i hvilka dess lemningar förekomma, för mossarnes allra yngsta.

En redogörelse för de gjorda fynden blir härvidlag delvis onödig, då GUNNAR ANDERSSON i föregående häfte gjort en sammanställning af nästan alla de svenska. Till ANDERSSON's resumé af min långa beskrifning öfver Löpeskärrets byggnad ber jag att få göra några tillägg. De äldsta granlemningarna skulle ligga i gyttjan på torfven med tall och hassel och härstamma från atlantisk eller subboreal tid. Som mycket antagligt framställer, att åtminstone i början af denna senare period granen vuxit i Löpeskärrets omgifningar.

Herr ANDERSSON har en egendomlig benägenhet att söka pruta ner mäktigheten af de skikt som öfverlagra granlemningar. I sitt referat af min profil n:r 1, 2 får han den på den granlemningsförande *Carex*-torfven liggande, äfven granförande torfarten blott till 0,5 *m*, då jag anger 0,85 (0,50 + 0,35). Vidare nämner han visserligen, att jag vid b. i kärret funnit rikliga granlemningar i den 1,6 *m* mäktiga öfre torfven (i min redogörelse står dessutom att dessa äro mycket rikliga längst ner i detta lager), men ej att jag på detta ställe funnit granbarr och grankottar i sjelfva bottenlagret, direkt under de stubbar, som stå i den öfre torfvens understa del.

Från Finland omnämnas tre mossfynd af gran (Nyland och Österbotten), alla, som jag söker visa, yngre än den postglaciala sänkningens maximum; för Österbotten-fyndet (af J. ROOS), som är gjordt i bottnen af ett 130—140 fot (38.6—41.6 *m*) öfver hafvet liggande torfmossbäcken, anser jag atlantisk ålder vara mest trolig.

I *svämlera* är ett fynd af granlemningar gjordt. I Lojo sn, (Nyland) har HULT i en antagligen under P. G. liggande svämlera på 1,5 fots djup funnit kottar och barr af gran.

I de skandinaviska kalktufferna, hvilkas flora vi genom NATHORST känna från Norrland, Skåne, Vestergötland och Östergötland och genom ELBERLING från Danmark har man ännu ej anträffat något spår af *Picea Abies (L)*. På att dock verkligen kalktuff bildats efter granens invandring, anföres som bevis en mindre på granbarr rik kalktuffaflagring från Axberg i Nerike. Den ligger under P. G. och om dess ålder säges, att den kan vara från hvilken tidpunkt som helst mellan tiden omkring det postglaciala hafvets maximiutbredning och nutiden.

Vid den återblick, som kastas på de skildrade fynden af gran i Skandinaviens supramarina kvartära aflagringar, framhålles, att sannolikt intet af dem är äldre än atlantiskt och lika så litet äldre än den tidpunkt, då den postglaciala sänkningen nådde maximum af sin utbredning och att sålunda full öfverensstämmelse råder med de utsagor de marina växtlemningsförande aflagringarna lemnade.

Hvad kan nu orsaken vara till att man på Skandinaviens jord ej funnit granlemningar i något äldre skikt? Svaret härpå sammanhänger naturligtvis på det närmaste med frågan, vid hvilken tid granen först invandrade i Skandinavien, på hvilka punkter detta skedde och med hvilken hastighet och i hvilken rigtning denna invandring fortskred.

Efter en kort med exempel upplyst framställning af huru ringa procent af den samtida floran har utsigt att bli representerad i de under bildning varande aflagringar, i hvilka växtrester komma att bevaras, framhålles, huru försigtigt man måste gå till väga, då slutsatser skola dragas ur negativa paläontologiska vittnesbörd. Samtidigt framhålles dock, att i de granklädda delarne af Skandinavien de recenta bildningar, som ej innehålla allt få små porticner växtlemningar, sällan sakna granrester, samt vidare på vissa växtfysio» gnomiska grunder, att granen, vid hvilken tidpunkt den än börjat sprida sig öfver Skandinavien, derefter egt en med den nutida — kulturmenniskans inflytande naturligtvis tänkt som uteslutet — på det stora hela temligen analog betydelse. Jag håller sålunda före att om i granfrågan de negativa paläontologiska vittnesbörden blott stöda sig på tillräckligt omfattande undersökningsmaterial, men utan fara kan tilldela dem en tungt vägande betydelse.

De negativa resultat i granfrågan, till hvilka STEENSTRUP, GUNNAR ANDERSSON och GLØERSEN vid sina omfattande undersökningar af Danmarks, södra Skånes och det vestanfjeldske Norges torfmossar kommit, berättiga, jemte en del geografiska fenomen, till att utesluta tanken på granens invandring från sydvest eller vester.

Det återstår då att tänka på någon annan eller några andra vandringsvägar i öster eller sydost.

Tyvärr vet man intet om de ostfinska torfmossarnes sammansättning. Mycket talar för, att Nordrysslands granskogar redan tidigt

vältrat en bred vandringsström åt vester. ROOS' fynd af gran i bottnen af en Österbottnisk torfmosse tyckes också visa att den i vestra Finland eger en ej obetydlig ålder. Till den skandinaviska halfön anser jag, att dessa Finlands granskogar kommit dels från en del af den oerhörda landsträcka, som skiljer Bottenvikens nordspets och Norra ishafvet, dels öfver Bottenviken och Bottenhafvet specielt öfver Kvarken och Ålands haf.

Att granen, som NATHORST först antagit, öfver den egentliga Östersjön och Gotland vandrat in öfver sydöstra Sverige, håller jag med hänvisning till MUNTHES fynd som mycket troligt.

NATHORST säger i sitt föredrag vid Vetenskapsakademiens högtidsdag 1887 samt i *Nature* 1889: »Det lider derför ej något tvifvel, att granen till oss invandrat från öster, ett faktum som står i fullkomlig öfverensstämmelse med granens nutida utbredning öster om Östersjön. Men denna invandring kan icke hafva skett öfver landet norr om Bottniska viken, enär detta område, först i senare tid kan antagas hafva egt det för granens existens nog blida klimatet. Mera sannolikt är, att invandringen skett öfver Gotland eller Åland till södra eller mellersta Sverige och att granen derifrån spridt sig så väl mot norr, som mot vester och söder.»

GUNNAR ANDERSSON omtalar att det naturligtvis aldrig varit NATHORSTS »mening påstå, att icke denna väg *sedermera* begagnats af en del af den till norra Sverige inkommande grankontingenten, utan att hans yttrande afsåg granens *första* invandring till oss.»

NATHORST tyckes sålunda, om jag förstått detta rätt, dela min åsigt, att nordligaste Sverige mottog sina första granskogar från Finland, men anse orsaken till, att ej någon invandring öfver dessa trakter egde rum vid den tidpunkt, då granen öfver Åland och Gotland gick öfver till södra och mellersta Sverige, vara ett för granens existens ej nog blidt klimat. I min uppsats påpekar jag med hänvisning till HULTS växtpaläontologiska och växtfysiognomiska undersökningar i trakterna mellan Aaavasaksa och Pallastunturit det enligt min tanke osannolika i ett sådant antagande. Då det ej gerna kan innebära, att en mera tillfällig temperaturnedsättning här skulle egt rum vid tidpunkten för granens första uppträdande längre söderut på den skandinaviska halfön, skulle det förutsätta, att klimatet vid en tid så långt efter sista landisens afsmältning, att *eken* redan spridt sig öfver södra Sverige — ty det är väl nästan bevisadt att först sedan detta skett, granen inkom dit — ännu ej i nordligaste Sverige och Finland — t. ex. i trakterna omkring Torne- och Kemi elfvar mellan 66° och 67° — hunnit antaga nog tempererad karakter för att tillåta existensen af ett träd, som nu inom stora delar af det skandinaviska florområdet ej blott går upp i den yttersta barrskogsgränsen, utan äfven, om ock i sparsamma exemplar, upp i björk- och fjällregionerna. Skogsflorans konstituenter, t. ex. tallen, skulle sålunda i dessa trakter icke kunnat vara mycket äldre än granen, kanske i stället invandrade ungefär liktidigt med eller senare än granen.

Sedan jag derefter sökt visa, huru granen, efter att under tidpunkter, som ligga hvarandra temligen nära, har börjat uppträda längs Sveriges ostsida, söker jag följa den på dess vidare, på det stora hela åt vester riktade vandring.

Till hvilken tidpunkt har man att förlägga granens första uppträdande på skandinavisk jord? Dervid hänvisas till de kvartära aflagringarnes vittnesbörd, om att granen på den skandinaviska halfön antagligen ej funnits före den boreala tidens slut och den postglaciala sänkningens maximum, men att den troligen åtminstone i de östra delarne funnits under atlantisk tid. Så centralt som i Nerike tyckes Löpeskärret visa, att granen möjligen redan då lemnat spår af sin tillvaro. Men huru länge den funnits i Skandinaviens östligaste delar, vet man ej. Att vandringen derifrån och till Sverige åtminstone ej upptagit några mycket stora tidrymder, framhålles som troligt.

Med hvilka formationer fick granen under sin vandring vesterut antagligen kämpa, och hvilken blef denna kamps antagliga utgång? På grund af den norrländska kalktuff-florans beskaffenhet framhålles, att tallen troligen före granens ankomst beherskade norra Sveriges vegetationsfysionomi. Den atlantiska periodens insulära klimat borde gynna utvecklingen af *pineta hylocomiosa*, just en formation, i hvilken granen finner en kraftig vehikel för sin vidare utbredning. I södra och mellersta Sverige hade under den boreala tiden stora och vidt spridda växtsamhällen, i hvilka eken och de ädla löfträden spelade hufvudrolen, konstituerat sig. Som jag förut sökt visa, intränger granen blott i vissa af de växtsamhällen, i hvilka de ädla löfträden bilda skogsskikten. Öfver mellersta och södra Sverige skulle alltså granens spridning gått jemförelsevis långsammare; emellertid lyckades den spränga ej blott större delen af tallskogarne, björkbackarne och aspdungarne, utan äfven en del ekskogar med hasselunderväxt, en del lunddälder o. s. v.

Det framhålles dock, att i de bergstrakter, som bilda gränsen mellan Svealand och Götaland — Kolmorden, Tylöskogen och Tiveden — der de ädla löfträden efter torfmossarnes vittnesbörd visserligen egt en vida mer sammanhängande utbredning än nu, men aldrig beherskadt vegetationen, granen fortare kunnat vandra vesterut åt Vermland och som ett torfmossfynd i Dalsland tyckes utvisa, anlända dit redan i subboreal tid.

Ett kapitel egnas åt frågan om granens förhållande i de trakter, der *boken* för närvarande beherskar vegetationen. Boken är som bekant enligt STEENSTRUP Danmarks sist invandrade trädslag och G. ANDERSSON har ej funnit några spår af dess tillvaro i södra Skånes torfmossar. Dock är ej boken ett så ungt träd i den skandinaviska floran, som man vanligen föreställer sig. Den finnes verkligen i de danska torfmossarne. HANSEN har i en sådan funnit talrika lemningar af bok på omkring 6 fots (1.8 *m*) djup.

Jag framkastar möjligheten af att boken började sin vandring i Skandinavien under den atlantiska perioden. Under den boreala perioden nådde sannolikt *Ancylus*-höjningen sitt maximum Jag an-

tager att samtidigt dermed stora områden af Nordsjö-botten lågo öfver hafsytan och att ej då den engelska kanalen existerade. Den inverkar på hafsströmmar och vindriktningar, som denna fördelning mellan haf och land skulle medföra, bidrog säkerligen till den boreala periodens kontinentala karakter, om den t. o. m. orsakade denna karakter, kan man naturligtvis ännu ej afgöra. Då den engelska kanalen uppstod, sänkte sig samtidigt stora delar af det fastland, som hade sträckt sig öfver stora områden i södra delen af den nuvarande Nordsjön; Sunden mellan Jylland och Sverige uppstodo, och den salta ström, hvarigenom Skandinaviens postglaciala sänkning inleddes, bröt in. Jag har sökt förlägga den atlantiska perioden till en tid, på dessa märkliga geologiska fenomen egde rum. De förändringar i hafsströmmar och vindriktningar, som genom dem blefvo en följd, utöfvade sannolikt på den atlantiska periodens klimat ett inflytande, som var motsatt det jag sökt visa att *Ancylus*-höjningen utöfvade på den boreala perioden. Klimatet antog en afgjordt insulär karakter, och boken skulle sålunda finna de mest gynsamma betingelser för att utbreda sig öfver sydvestra Skandinavien.

Granen skulle sålunda i jemförelse med boken vara ungefär lika gammal eller något äldre på Skandinaviens jord. På grund af sina i jemförelse med granen dåliga spridningsanordningar kanske dock boken af Belterna och Öresund blef betydligt hindrad på sin vandring till den skandinaviska halfön (Jmfr. att bok saknas på de genom sina klimatiska förhållanden till bokregionen hörande öarne Bornholm och Öland). I norra Skåne, Halland, Blekinge och södra Småland fann kanske boken sålunda vid sin ankomst granskogar före sig. Med dem började boken genast en segerrik kamp, hvilken dock sannolikt aldrig blef genomförd öfver större områden, emedan förmodligen menniskan redan vid början af denna konflikt egde förmåga att inverka på skogsträdens fördelning.

Ett annat kapitel egnas den svåra frågan, om granen vid sin invandring införde något nytt element i den skandinaviska floran. För att antyda, huru man bland denna floras östliga typer möjligen skulle kunna framleta några af dem, som åtföljt granen på dess vandringståg, anföras skälen, hvarför jag anser *Sphagnum Wulfianum* som en af de få former, som jag för närvarande misstänker såsom »granväxter». Dessa äro dels fotade på den ifrågavarande mossans utbredning inom och utom Skandinavien, dels på de växtformationers utvecklingshistoria, i hvilkas sammansättning den deltager.

I den sista afdelningen (s. 89—94), som behandlar »Die geologischen Zeugnisse von der Geschichte der Fichte auserhalb Skandinaviens» göres en sammanställning af några strödda fynd af fossil eller subfossil gran utom Skandinavien för att derigenom lemna litet material till en framtida utredning af granens historia i den gamla verldens skogsområde.

I miocena lager har som bekant OSWALD HEER funnit granlemningar både på Spetsbergen och Grinnel-land.

Dessa voro de enda tertiära fynd af gran, som HEER kände, och han säger också uttryckligen, att den saknas i det tertiära Europa och ankommit dit först i kvartär tid, sedan den till följd af klimatiska förändringar dött ut i höga Norden. Gentemot detta framhålles, att den åtminstone redan under pliocen bort vandra ner till Europa, hvars flora vid denna tid i allmänhet tyckes hafva egt en tempererad prägel. Som vidare skäl härför framhålles, att GEYLER och KINKELIN i den öfverpliocena floran vid Niderraad och Schleuse trott sig igenkänna *Picea Abies* (L.), och att B. JÖNSSON bland de barrträdskol, som S. A. TULLBERG och NATHORST först funnit i den tertiära basalttuffen vid Djupadal, funnit sådana, som till sin byggnad närmast öfverenstämma med gran.

En mängd fynd af gran från mellersta och vestra Europas kvartär anföras för att visa, huru allt sedan dess tidigaste skeden granen tyckes hafva ingått i dessa trakters flora. Som präglacial finnes granen i Norfolk i England, som interglacial i Schweiz i de bekanta skifferkolen vid Dürnten, Utsnach och Wetzikon samt i den bekanta nu allmänt som interglacial tolkade Höttinger-breccian. FLICHES forskningar från mellersta Frankrike relateras. Af ett par granfynd, som han gjort, tolkas det ena som sannolikt interglacialt, det senare som postglacialt eller möjligen samtidigt med den sista istiden.

Af postglaciala granfynd lägges särskild vigt vid dem, som af STEENSTRUP för mer än 40 år sedan och af KEILHACK, FISCHER-BENZON och KNUTH på de sista åren gjorts i Slesvig-Holstein. De torflager, i hvilka gran funnits, äro höljda af sand och fortsätta ut på Nordsjöns botten, äfven der förande rika lemningar af gran.

Dessa torfmossar äro enligt min tanke sänkta under hafsytan mot slutet af den boreala perioden, hvadan granlemningarne ej gerna kunna vara yngre än denna tid. Ytterst intressant är sålunda att se, att granen i de delar af vestra Europa, der den nu mera ej finnes vild, ingått i vegetationen före engelska kanalens bildning. (För att de ifrågavarande lagren ej som KEILHACK antagit för Lauenburg- och ZEISE för Schulau-fynden äro interglaciala, utan postglaciala, framhålles H. CREDNERS, GEINITZ, WAHNSCHAFFES och FISCHER-BENZONS forskningar).

Att dessa slesvig-holsteinska granskogar aldrig sändt några utlöpare till Skandinavien, kan man tryggt antaga på grund af STEENSTRUPS omfattande undersökningar af de danska torfmossarne.

Förut antogs, att det var från Ryssland Skandinavien mottagit sina granskogar. De ryska granskogarnes ålder och utvecklingshistoria äro ännu höljda i mörker. Emellertid torde de stå i intimt samband med Sibiriens. Att dessa äro relativt gamla, känner man genom ett fynd af SCHMIDT, som i bottnen af en torfmosse vid Jenisejs öfre lopp ofvan den högsta marina gränsen fann lemningar af *Picea Abies v. obovata*.

Med anledning af denna min uppsats om granens invandring i Skandinavien har GUNNAR ANDERSSON i förra häftet af dessa förhandlingar infört en uppsats »Några ord om granens invandring i Sverige» der han söker bemöta vissa af mina uttalanden samt visa, att man, hvad Sverige angår, i granfrågan ej vet mera, än hvad man 1887 visste genom NATHORSTS arbeten.

ANDERSSON har visat, att ett fynd af gran, som jag uppgifver från Ljungans floddal, måste utgå, då det grundar sig på en oriktig bestämning. Under uttalande af mitt beklagande öfver det gjorda misstaget kan jag endast till min ursäkt anföra, att det ifrågavarande föremålet, som äfven synes framgå af ANDERSSONS uppsats, hade så stor likhet med en granfröving e, att jag, som ej hade någon aning om skinnbaggsvingars likhet i detta hänseende, ansåg en mikroskopisk undersökning onödig.

Herr ANDERSSON har dessutom uppstält en »potentiel premiss», nemligen den, att min bestämning vore riktig, och förebrår mig att jag ej tagit med i beräkningen, att »frövingen» kunnat härstamma från andra sidan af Bottniska viken. Jag vill då påpeka, att det för mitt ressonemang i sin helhet öfver granens invandring i Skandinavien är temligen likgiltigt från hvilken sida af Bottniska viken granresten härstammar. Och dessutom, för den som något sysselsatt sig med undersökningar öfver hvilka växtlemningar, som inbäddas i Norrlands under bildning varande elfsandsaflagringar samt äldre sådanas flora, torde det vara temligen klart, att sannolikheten för att i en äldre elfsandsbildning göra ett fynd af just en växtrest, som af vinden eller hafsvågorna transporterats ett par hundratal kilometer, förhåller sig som 1 till ett tal på troligen flere millioner.

Jag har i min uppsats omnämt de fynd af gran, som offentliggjorts i S. G. U:s publikationer. Detta har skett, emedan jag icke ansåg mig ega rättighet att ignorera hvad en vetenskaplig institution lemnat åt offentligheten och emedan jag måste tro, att om i en kartbladsbeskrifning fynd af gran uppgifves, verkligen kartbladbeskrifvaren tagit reda på att så är förhållandet. För mitt resonemang hade dock de knapphändiga uppgifterna i frågan ej mera betydelse, än som ett bidrag för att vederlägga den enligt min tanke oriktiga åsigten om granlemningars sällsynthet i våra torfmossar.

Det är egentligen endast ur en uppgift, som jag dragit några vidare slutsatser. Det är en uppgift från bladet *Rådanefors*, der öfver en mosse lemnas en god och relativt fullständig beskrifning, efter hvilken jag, äfven tagande hänsyn till mossens höjd öfver hafvet, begränsning samt en närgränsande mosses byggnad, ansåg mig ha rätt att tolka de för densamma uppgifna granlemningarne som subboreala.

Om fynden på bladet *Nyköping* säger jag, att det är svårt att döma något öfver deras ålder och, efter att hafva tagit reda på de respektive försumpningarnes höjd öfver hafvet, att, om granrester verkligen äro funna i Källmossen och Hafverömossen, de kanske kunna vara äldre än den postglaciala sänkningen (»so können sie vielleicht älter sein als die postglaciale Senkung»), men, om de äro

funna i Tunaberg eller Qvarsebo, att de äro afgjordt yngre, och nämner sedan ej ett ord om Södermanlands-fynden.

Detta uttalande refererar G. ANDERSSON (l. c. pag 185) på följande sätt: »Af denna uppgift eger man sålunda ej rätt, att som SERNANDER uppställa premissen: »om nu granrester verkligen blifvit funna i Källmossen och Hafverömossen», ty derom kan man på grund af ofvanstående ingenting veta, och ännu mindre har man rätt af denna potentiella premiss draga slutsatsen att granen här skulle vara äldre än den postglaciala sänkningen. — Af uppgifterna på »bladet Nyköping» kan sålunda ej dragas de slutsatser, som SERNANDER gjort».

Man blir nästan frestad tro, att herr ANDERSSON ej läst igenom min uppsats, då han skref dessa rader. Hvar och en, som läst densamma, skall, utom att han naturligtvis på det ifrågavarade stället märker, att jag aldrig uttalat, att granen här skulle vara äldre än den postglaciala sänkningen, förstå, att ett sådan slutsats fullkomligt skulle strida mot hvad jag upprepade gånger med styrka framhåller, nemligen att granen ej fans på den skandinaviska halfön före den postglaciala sänkningens maximum.

Det skulle vara intressant att veta, hvad en person, som ej läst min afhandling, utan endast GUNNAR ANDERSSONS kritik af densamma egentligen tror, att jag uttalat för åsigt om granens invandring i Skandinavien och särskildt i Sverige. Derom upplyser han G. F. F:s läsare ej mycket. Den hör väl således till min »vidlyftiga teoretiska lärobyggnad», ty denna lemnar ju herr ANDERSSON i den föreliggande uppsatsen å sido.

Jag får då ännu en gång återupprepa, att jag angående Sverige — jag tager nu denna del af Skandinavien särskildt, då det är mina studier specielt öfver dess växtgeografi, som drabbas af ANDERSSONS anmärkningar — anser, att granen inkommit från öster under atlantisk tid, sålunda betydligt efter alla våra skogsträd norr om bokregionen, näst efter eken — som inkom under boreal tid före den postglaciala sänkningen — vid en tidpunkt, *sedan* det postglaciala hafvet nått maximum af sin utbredning. Jag vänder mig derjemte mot den tendens, som jag i min inledning säger ofta på sista tiden hafva gjort sig gällande, nemligen att gifva granen allt för ringa absolut ålder i den skandinaviska floran. För att göra klart för herr ANDERSSON, hvad jag dervidlag menar, nämner jag som exempel följande: FEGRÆUS' åsigt att de marina elfsandsaflagringarnes flora i sin helhet skulle vara inbäddad före granens invandring till Norrland; KELLGRENS åsigt att på Omberg granen från öster eller sydost invandrat så sent, att ekstubbar ännu stå kvar i den granskog, som vid denna invandring uppstått ur de forna ekskogarne, TOLFS uttalande i Mosskulturföreningens katalog för utställningen i Göteborg 1891 (pag 67) »granlemningar synas vara mycket sällsynta i våra mossar» och ANDERSSONS eget (Mosskulturföreningens Tidskrift 1890) »äfven om det ingalunda är osannolikt, att i de allra yngsta delarne af torfmossarne rester af detta träd (granen) skulle kunna påträffas».

Angående detta sista uttalande, har jag framhållit, att det skulle vara något förhastadt, och att man a priori har rätt att antaga tillvaron af gran i ganska gamla torfskikt, på grund af att man, redan då detta skrefs, genom NATHORST visste, att granen för långliga tider sedan, med mot de nuvarande temligen förändrade nivåförhållanden, lemnat spår af sin tillvaro i de saltvattensaflagringar, som det baltiska hafvet qvarlemnat efter sin postglaciala transgression. (Min uppsats »Om växtlemningar i Skandinaviens marina bildningar» af 1889 erhöll herr ANDERSSON först under tryckningen af sin uppsats).

Åldern af de marina fynden söker nu ANDERSSON pressa ner så mycket som möjligt. Då han som skäl härför blott anför sin subjektiva åsigt, kan ju nämnas, att en annan forskare, nemligen KIHLMAN (Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland 1890) har en helt annan sådan. Han säger (l. c. pag. 249—250) »Jedenfalls wissen wir mit Bestimmtheit, dass die Fichte in Skandinavien sehr hohes Alter hat. SERNANDER (Om växtlemningar etc.) hat gezeigt, dass sie im mittleren Schweden (Enköping) vorkam, als das Meer 12.5 *m* höher, in Norrland (Umeå) als das Meer 19 *m* höher stand als jetzt».[1]

I min uppsats har jag kunnat stödja mitt påstående, att gran kan finnas i temligen gamla torflager, genom att anföra fynd af gran från ett dussintal skandinaviska torfmossar, af dem flertalet svenska. Att några af dessa fynd ligga i lager, som ingalunda kunna räknas till mossarnes allra yngsta delar, anser jag mig hafva visat. Det ligger i sakens natur, att jag härvidlag ej på enbart paläontologiska grunder kunde få fram några åldersbestämningar på de lager, som ligga ofvan granresterna. Jag antager ju — om vi lemna *boken* å sido — att granen är det sist invandrade af våra skogsträd, och det är ju ännu endast de, som vi kunna använda som ledfossil för våra torflager. Det återstår sålunda endast att göra stratigrafiska bestämningar. Sådana har jag sökt finna i de spår af BLYTTS bekanta klimatiska perioder, som jag trott mig återfinna i torfmossarnes byggnad. Då ANDERSSON icke med ett ord nämner om mina undersökningar i detta hänseende, höra väl dessa till min »teoretiska lärobyggnad», till hvilken han en annan gång hoppas få återkomma, och då jag således ej vet något om hans åsigter i detta hänseende, måste jag här lemna denna ståndpunkt och uppsöka en för honom mera allmängiltig.

I *Flahults*-mossen, der TOLF gjort sina intressanta och vigtiga granfynd, ligger omedelbart på 0.6 *m* mäktiga lager af *Phragmites*-torf och torf med ek o. s. v. ett 0.8 *m* mäktigt torflager, allra nederst med granlemningar, genom löfträdsrester skilda från ett nytt granlager, blandadt med tall-lemningar och så öfverst starrtorf.

På t. ex. delen b af *Löpeskärret* täckes bottengruset af omkring 20 *cm* mäktig torf med barr och kottar af gran och deröfver kommer

[1] Naturligtvis delar jag ingalunda KIHLMANS åsigt, att dessa fynd på något sätt skulle strida mot antagandet af granens sena invandring i förhållande till Skandinaviens andra skogsträd.

en 1.6 *m* mäktig torf (varit mäktigare, men hopsjunkit genom utdikningar), i hvars botten stå grofva löfträdsstubbar.

Nog måste väl herr ANDERSSON medge, att rätt betydliga tidrymder böra hafva förflutit, för att sådana förändringar som de nu antydda skulle egt rum i de yttre förhållanden, under hvilka de torflager afsattes, som täcka de djupast ner liggande granresterna. I Löpeskärret inbäddades t. ex. granlemningar under en tid, då torfbildade bladmossar växte på en punkt af bottengruset, men sedan dess har ej blott ett löfkärr växt upp ur denna formation, utan äfven detta gått under i en torfbildning, som på stubbarne efter detta löfkärr aflagrat en minst 1.6 *m* mäktig torfmassa. Icke kunna väl de djupast liggande granlemningarne anses tillhöra Löpeskärrets »allra yngsta delar?»

I Karsbomossen i Östergötland ligga på 0.7 *m* djup under *Sphagnum*-torf och *Hypnum*-blandad grästorf granrester, som jag anser vara af temligen betydlig ålder, men hvilket af ANDERSSON förnekas. Efter hvad man känner om den normala utvecklingsgången af nutidens *sphagneta*, så utvecklas de emellertid aldrig till gräsrika kärrformationer. Detta omslag i Karsbomossens utvecklingshistoria häntyder sålunda möjligen på olika klimatiska förhållanden under de båda torfslagens bildningstid.

ANDERSSON stöder särskildt sin åsigt härom, på att han genom andra undersökningar kommit till det resultatet, att i vestra Östergötland granen inkommit sent och särskildt på Omberg undanträngt eken. Till samma resultat har KELLGREN kommit vid sina studier öfver Ombergsflorans papilionacéer. Han säger t. ex. (Bot. Not. 1890 p. 121) »förekomsten af ekstubbar i djupa skogen och gamla ekar i skogsbrynet och vid bergets fot tyder derpå, att granen är temligen ung, och att den inkommit omedelbart efter ekfloran». Han anser vidare att granen på Omberg invandrat från öster eller sydost. ANDERSSON försvarar i sin kritik KELLGRENS åsigt. Någon sådan sen »invandring» af granen i en del af södra Sverige vill jag naturligtvis ej medgifva, utan försöker förklara granens nyligen inträffade öfverhandtagande i Ombergs ekskogar genom att hänvisa till hvad jag i den växtfysiognomiska afdelningen sagt om granens förhållande till de ädla löfträden. Jag söker der visa, att i de formationer, i hvilka dessa ingå, granen i allmänhet ej kan intränga utan ingripande af kulturmenniskan, hvilken dock tyvärr ofta genom att låta ekskogar, löfängar o. s. v. betas förstör deras motståndskraft i striden mot granen. Eken är på Omberg mycket äldre än granen, men denna har också enligt min tanke funnits der — om ock kanske sparsamt — sedan långliga tider och först i senare tider genom menniskans ingripande fått tillfälle att vidare utbreda sig. Jag vet ej, huru många kalktuffer och torfmossar, ANDERSSON undersökt i Ombergstrakten, men nog behöfvas många samstämmande negativa vittnesbörd, för att man skall kunna säga, att i ett område, der eken och de ädla löfträden troligen sedan mycket länge, ända långt in i nutiden dominerat vegetationen, granen fullkomligt saknats under en viss tid.

ANDERSSON säger i sin kritik s. 178 »Klart och tydligt framgår häraf, att vi 1887 genom NATHORSTS arbeten visste, att granen invandrat österifrån och spridt sig öfver de delar af landet der eken fins eller har funnits *efter* detta träd. Detta är ungefärligen också, som jag senare skall visa, allt hvad vi nu veta».

Större delen af min uppsats rör just den svenska granfrågan, och öfver denna skulle den sålunda ej lemna mer upplysningar, än hvad som till 1887 vunnits genom NATHORSTS arbeten. Det är ett hårdt omdöme detta om mitt arbete. Man måste lemna bevis för att ega rättighet att fälla ett sådant. Jag vill ej här närmare inlåta mig på, om så verkligen skett, då t. ex. stora partier af mina studier öfver den svenska granfrågan, som ANDERSSON sjelf framhåller, lemnats utan allt afseende. Men jag vågar dock tro, att hvar och en som gör sig besvär att genomläsa min uppsats, måste medgifva, att åtminstone några nya framsteg och belysningar, öfver hvad man för fem år sedan visste i fråga om granens första invandring och derpå följande betydelse i den svenska vegetationens utvecklingshistoria, vunnits genom detta mitt arbete.

G. F. MATTHEW: *On a new horizon in the S:t John Group.* Read at meeting of the Nat. Hist. Soc. of New Brunswick 5th Oct. 1891. »Reprinted from the Canadian Record af Science, October 1891.» 5 s. 8:o.

Ju mera de geologiska forskningarne framskrida, i desto flera hänseenden visa de geologiska förhållandena inom Skandinavien och Nordamerika en i sanning anmärkningsvärd öfverensstämmelse. Att denna öfverensstämmelse dock sällan, om ens någonsin, är så stor att utvecklingen af den geologiska lagerserien i dessa båda så vidt skilda trakter är fullkomligt likartad, är ju ej annat än hvad man kunnat vänta. Men just på grund häraf är det af vigt, att de nya vetenskapliga resultat, som vinnas inom det ena af de nämda områdena, ej förbises, då det gäller att inom det andra utreda närbeslägtade spörsmål, för hvilkas allsidiga bedömande tilläfventyrs förhållandena der kunna vara mindre gynsamma. Det är med anledning häraf referenten önskar nu få fästa uppmärksamheten på professor MATTHEWS ofvan anförda uppsats, så mycket mera som den tidskrift, hvari den förekommer, ej allestädes torde vara så lätt tillgänglig.

Efter att hafva påpekat den stora roll, som *Dictyograptus flabelliformis*, på grund af sin stora horisontela utbredning, spelar såsom ledfossil för Kambriums yngsta lager, omnämner författaren det visserligen ej universella, men dock inom vida områden konstaterade och särskildt för Europas vidkommande skarpt markerade afbrott i lagerserien, som inträdt efter Dictyograptusskifferns afsättning och som just gifvit anledning till att här förlägga gränsen mellan Undersilur och Kambrium. Att dock denna lucka åtminstone delvis i England fylles af Tremadoc slates antydes. Deremot tyckes författaren, som annars synes väl förtrogen med den skandinaviska geologiska literaturen, ha förbisett att just inom Skandinavien (särskildt i Norge,[1] men delvis äfven i Sverige[2]) kunnat påvisas lager, som bilda en nästan omärklig öfvergång mellan Kambrium och Undersilur och delvis äro eqvivalenta med vissa till Englands Tremadoc hörande lager, nämligen med Shineton shales i South Shropshire. Författaren fram-

[1] BRÖGGER: Die silurischen Etagen 2 und 3, s. 10 och 144. *Cit. af Ref.*
[2] MOBERG: Om en afdelning inom Ölands Dictyonemaskiffer såsom motsvarighet till Ceratopygeskiffern i Norge. S. G. U., Ser. C, N:o 109. *Cit. af Ref.*

håller nämligen särskildt, att i Sverige, enligt prof. LINDSTRÖMS uppgift, ej någon enda art passerar gränsen mellan Kambrium och Undersilur.

Efter denna inledning öfvergår författaren snart till sitt egentliga ämne, i det han redogör för fyndet af skiffer med *Dictyograptus flabelliformis* å Navy Island i St. Johns hamn. Det är de förhållanden, under hvilka det nämda fossilet der uppträder, som synts referenten vara af mer än vanligt intresse och i viss mån äfven ställa en del hos oss gjorda iakttagelser i klarare dager.

Inom 3:dje afdelningen (Bretonian division) af St. John Group blir lagerföljden, efter hvad författaren nu lär oss, nedanstående:

d. Zon med *Dichograptus Logani* och *Tetragaptus quadribrachiatus*.
?. Några hundra fot utan känd fauna.
c. Zon med *Dictyograptus flabelliformis* (forma typica).
b. Zon med *Peltura scarabæoides*, äfven förande *Dictyograptus flabelliformis*.
a. Zon med *Parabolina spinulosa*.

Dictyograptus flabelliformis förekommer således både i zon *3b* och i zon *3c*. Efter hvad i annat sammanhang meddelas, anträffas denna art derjemte i zon *3d* och troligen äfven i zon *3a*.

Denna *Dictyograptus flabelliformis*, som med vissa mellanrum uppträder såväl i öfversta som understa delarne af en, specielt i jemförelse med skandinaviska förhållanden, särdeles mägtig skiffersvit, hvilken äfven i fråga om sin geologiska ålder har stor utsträckning, är dock en högst vexlande art, hvars äldsta och yngsta former äro mycket olika och bilda väl skilda varieteter (mutationer). Endast i zon *3c*, som är den egentliga Dictyograptusskiffern, således eqvivalent till liknämda lag inom Skandinavien, förekommer typiska formen af *Dictyograptus flabelliformis*. I denna zon är ej heller här anträffad någon trilobit. Den i zon *3d* förekommande varieteten är antagligen identisk med BRÖGGERS mut. *norvegica*. Den i de undre zonerna befintliga varieteten är en busklik form, snarlik var. *conferta* LINRS. mscr.[1] Tillsammans med *Dictyogr. flabelliformis* anträffas i zonen 3b de densamma karakteriserande *Parabolina* cfr *heres* BRÖGGER, *Protopeltura* cfr *acanthura* ANG. sp., *Loptoplastus* och *Agnostus*. Ännu i lager, liggande 50 fot (15 *m*) lägre än de nyssnämda trilobitförande, har *Dictyograptus flabelliformis* anträffats, och drages deraf den slutsats, att arten når ända ned i zonen med *Parabolina spinulosa* (3a).

Författaren antager att de skildrade förhållandena i Canada skulle ega någon motsvarighet i Skåne, i så mån nämligen som äfven der skulle hafva påvisats en öfvergång mellan Dictyograptusskiffern och Olenidskiffrarne. Han stödjer sig härvid på ett par först af LINNARSSON angifna förhållanden, hvilka dock numera fått annan

---

[1] Författaren säger »var *confertum* of Sweden.» Referenten veterligt är denna varietet ej någonstädes i literaturen anförd från Sverige, men omnämnes från Kristianiatrakten af BRÖGGER. l. a. c.

tolkning[1] och således ej längre kunna framhållas såsom talande för någon större öfverensstämmelse mellan Skåne och Canada i ifrågavarande hänseende.

I samklang dermed att *Dictyograptus* i yngre stadier är en verklig *Bryograptus* står det faktum, att *Dictyograptus* ej är den äldsta graptolitformen. Häri torde man nog utan tvifvel böra gifva författaren rätt, äfven om de data han i öfrigt framdrager för sin åsigt ej längre kunna anses giltiga. Såsom sådana anföras nämligen, dels förekomsten af *Clonograptus tenellus* LINRS. sp. i Pelturalaget,[2] dels LAPWORTHS utsago angående åldern af *Bryograptus Kjerulfi* LAPW., en utsago, som synes författaren troligare än BRÖGGERS deremot stridiga. Större sannolikhet för författarens åsigt att *Dictyograptus* ej torde vara den äldsta graptolitformen kan deremot enligt referentens åsigt hemtas af författarens vigtiga iakttagelse, att redan tillsammans med de tidigast framträdande individerna af *Dictyograptus* vid St. John äfven förekommer en *Bryograptus*.

I ofvan refererade uppsats lemnas oss sålunda ett direkt bevis, att *Dictyogr. flabelliformis* äfven i Canada i sin typiska form representerar ett bestämdt, ofvan Olenidskiffrarne kommande lager, i hvilket man ej heller der funnit några trilobiter. Vidare är att märka, att en *varietet* af nämda fossil förekommer såväl i Pelturalagret som ock i ännu lägre lager, der tillsammans med en *Bryograptus*. Såsom referenten nyligen sökt visa, är *Clonograptus tenellus* LINRS., åtminstone i den deraf karakteriserade skiffern, yngre än Dictyograptusskiffern. Äfven om LINNARSSONS uppgift om att *Cl. tenellus* anträffats tillsammans med *Sphærophthalmus alatus* verkligen skulle vara att fatta fullkomligt efter bokstafven, lider det dock intet tvifvel, att i så fall endast enstaka individer på denna nivå anträffas. Fyndet vore då fullt likartadt med det, som förut gjorts af NATHORST vid Andrarum. Att NATHORST, efter LINNARSSONS redogörelse för sin *Dichogr. tenellus* skulle anse den af honom vid Andrarum anträffade graptoliten vara just denna art, är helt naturligt och har för öfrigt redan af TULLBERG (Skånes Graptoliter I, s. 23) blifvit omnämdt. Af det egendomliga sätt, på hvilket *Dictyograptus flabelliformis* i Canada förekommer, hafva vi att lära, dels att å sina ställen äfven Olenidskiffrarne kunna vara rika på graptoliter, dels att en graptolitart stundom kan ha större vertikal utbredning än vi varit vane att antaga, men att denna art då utvecklat sig i bestämda, olika former å skilda nivåer. Under

[1] Det är näml. här fråga dels, om skiffern med *Acerocare ecorne* ANG. vid Sandby, hvilken man ju tillförene betraktat såsom tillhörig Dictyonemaskiffern, dels om LINNARSSONS uppgift om den rikliga förekomsten af en *Dichograptus* i Skånes Dictyonemaskiffer, en uppgift som tydligen refererar sig till lager, som vi nu veta ligga närmast ofvan de *Dictyograptus flabelliformis* förande. *Anm. af Ref.*

[2] Referenten har nämligen nyligen i denna tidskrift sökt visa, att skiffern med *Cl. tenellus* är yngre än Dictyograptusskiffern.

dessa förhållanden ligger det för oss nära till hands att antaga, att äfven de *Bryograpti* eller *Dichograpti*, som anträffats i våra Olenidskiffrar, en gång, då tillräckligt material hunnit insamlas, skola komma att visa sig mer eller mindre väl skilda från de högre upp i lagerserien förekommande, redan mera kände formerna af samma slägten eller arter.

Lund d. 12 Mars 1891.

JOH. CHR. MOBERG.

Rättelser.

Sid. 35,	rad 18	uppifrån	står	Eke-gruppen	läs	Ekne-gruppen.
» 81,	» 9	»	»	60 à 70 *m*	»	60 à 70 *cm*
» 82,	» 9	»	»	orterna	»	arterna
» »	» 8	nedifrån	»	hyposer	»	hypoteser
» 92,	» 10	uppifrån	»	s. 8	»	s. 94
» 102,	» 14	»	»	sid. 6	»	s. 92
» »	» 15	»	»	2 ggr förstoradt	»	nat. storl.
» »	» 18	»	»	Nat. storl.	»	2 ggr förstorad
» »	» 22	»	»	sid. 10	»	sid. 96
» 103,	» 5	nedifrån	»	sid. 10 och 17	»	sid. 112 och 119
» 117,	» 3	uppifrån	»	en	»	*en*
» 128,	» 4	nedifrån	»	$^2/_3$	»	$^2/_5$
» 175,	» 7	uppifrån	»	phytohistogenetische	»	phytohistologische

Å taflan 3 är figuren 10 a uteglömd och meddelas densamma derföre här.



GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 4. N:o 144.

Mötet den 7 April 1892.

Ordföranden, hr SJÖGREN, tillkännagaf att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

Bergsingeniörerna löjtnant A. DELLWIK, S. F. MÖRTSTEDT och B. E. DAHLGREN,

på förslag af hr B. Santesson;

Fröken SOFIA RUDBECK, fil. stud.,

på förslag af hrr Högbom och Bäckström.

Föreningen beslöt, på tillstyrkan af Styrelsen, att från och med innevarande år utbyta publikationer med *Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein.*

Derefter föredrogs Styrelsens utlåtande och förslag med anledning af verkställd utredning af frågan om kostnaden för förhandlingarnas utgifvande; och fattade Föreningen, i enlighet med Styrelsens förslag, följande beslut:

1:o, att *Sekreteraren ej må utan Styrelsens särskilda medgifvande i förhandlingarna intaga någon afhandling, hvars publikation kommer att för Föreningen medföra större kostnad än omkring 200 kronor;*

2:o, att *uppsatser ej böra till införande antagas förr än de föreligga fullt färdiga i manuskript.*

Hr SVEDMARK lemnade en af fotografier och stuffer illustrerad framställning om förekomsten af kalksten och sandsten vid Humlenäs i Småland.

Under sistlidne sommar hade gräfningar för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning blifvit gjorda i de kalkstensförande kullarne vid Humlenäs, hvarvid konstaterats att den siluriska kalkstenen derstädes ej förekommer fast, utan endast i stora, tätt liggande stycken, inbäddade i en af nästan uteslutande kalkstensgrus bestående morän, som hade ett djup af något mer än 3 *m*. Derunder vidtog ett morängrus, som innehöll endast obetydligt kalk och till hufvudsaklig del utgjordes af detritus af de i trakten anstående graniterna och öfriga till urberget hörande bergarter.

Omkring 4 *km* SO om Humlenäs hade vid Sjoketorp träffats block af *silurkalk*, likaledes inbäddade i morängruset. Föredr. omnämde äfven förekomsten af enstaka block af silurkalk vid V. Ramnebo och på Hamnö i Misterhults socken, 2 à 4 mil NO om Humlenäs.

Sandstensblockens utbredning hade följts från Humlenäs till Sjoketorp, inom hvilken trakt de förekomma ymnigt, samt derifrån i ett streck mot SO ända ned mot hafsstranden N om Oskarshamn. Denna utbredning af blocken stämmer fullständigt öfverens med refflornas riktning, som konstant går omkring NV—SO i denna trakt.

Sandstensblock af likartadt utseende med de ofvan omnämnda hade vidare anträffats på spridda ställen N och NO om detta streck ända ut i skärgården mellan Oskarshamn och Vestervik.

De hemförda profven likna ej den på Furön och Runnö, i närheten af Oskarshamn, anstående, gamla *qvartsitiska sandstenen*. Endast det öfversta sandstenslagret på Runnö, ur hvilket qvarnstenar huggas, företer någon likhet med en och annan af de funna sandstenarne. Deremot visa de till mesta delen *hvita* och *finkorniga sandstenarne* en ganska stor öfverensstämmelse med de i Vetternstrakten anstående.

Föredr. omnämnde äfven och visade prof af den vid Humlenäs i fast klyft anträffade *breccian*. Denna uppträder såsom smala band i den finkorniga graniten vid sjön Humeln, och block af breccia äro sedan längre tid tillbaka funna på Humlenäsudden. Någon annan brecciebildning har emellertid ej hittills anträffats invid Humeln, hvilket kunde gifva stöd för den åsigt, att en förkastning här egt rum och att moderklyften för de kambriska och siluriska bildningarna kan vara att söka på Humelns botten.

Med anledning af föredraget yttrade frih. DE GEER, att han icke kunde finna, att de gjorda iakttagelserna talade emot, utan tvärtom bekräftade LINNARSSONS åsigt om sandstenens och kalkstenens lokala ursprung. Förekomsten vid Humlenäs vore tydligen en i refflornas riktning föga förflyttad lokal morän, som antagligen förskref sig ifrån den närbelägna sjöns botten; och att inga kalkblock träffats uppkastade vid dennes stränder, bevisade ingalunda motsatsen, utan endast att den obetydliga silurrest, som legat skyddad inom den urbergsram, hvilken innesluter sjön, icke räcker upp till vattenbrynet, om ens någonting deraf nu finnes qvar. De skäl, som anförts mot att breccian skulle förskrifva sig från förkastningar, syntes ej tillräckliga för att öfvergifva den hittills gällande uppfattningen, att denna silurförekomst, liksom så många andra inom landet, genom förkastningar skyddats från att fullständigt borteroderas.

Hr HÖGBOM framhöll som sin åsigt, att blocken vid Humlenäs härstammade från ett nedsänkt och möjligen fullständigt bortdenuderadt silurområde i närheten.

Hr GELLERSTEDT omnämnde förekomsten af kalkhaltig lera i dalgången NV om Humeln.

Hr HOLM påpekade, att såväl kalkstenarne vid Humlenäs som de fossil, hvilka dessa föra, mera öfverensstämma med Ölands än med Östergötlands silur.

Hr BÄCKSTRÖM visade och beskref en af honom på de Lipariska öarne gjord samling af vulkaniska bergarter.

Ordföranden framlade en samling fotografier från Lake Superior-distriktet, hvilka insändts såsom gåfva till Föreningen af hennes ledamot hr O. VENSTRÖM. På ordförandens förslag beslöt Föreningen, att en tacksägelseskrifvelse härför skulle afsändas till hr VENSTRÖM.

Hr G. NORDENSKIÖLD förevisade en samling prof af fosforit från Florida och lemnade några uppgifter om dess förekomst, tillgodogörande och afsättning.

I anslutning härtill upplyste hr LUNDBOHM derom, att upptäckten af fosforitlagren i Florida haft en ogynsam inverkan på apatitindustrin i Canada. Den torde ock komma att inverka menligt på fosfatindustrin här i Sverige.

Hr HOLMQVIST visade och omnämnde ett nytt blyarseniat från Långban.

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna följande insända uppsatser:

1. J. H. L. VOGT. De canadiske forekomster af nikkelholdig magnetkis.
2. » Jernnikkelkis fra Beiern i Nordland.
3. » Om verldens nikkelproduktion og om konkurrancebetingelserne mellem de norske og de udenlandske nikkelforekomster.
4. J. C. MOBERG. Till frågan om pygidiets byggnad hos *Ctenopyge pecten* SALTER.
5. L. J. IGELSTRÖM. Sjögrufvit, ett nytt mineral från Sjögrufvan.
6. A. G. HÖGBOM. Studier öfver de glaciala aflagringarna i Upland.

Sedan förra mötet hade N:o 143 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Studier öfver de glaciala aflagringarna i Upland.

Af

A. G. Högbom.

(Härtill tafl. 7).

Vid de besök, som jag upprepade gånger i sammanhang med mina undersökningar öfver den kemiska sammansättningen hos glaciallerans årsskikt[1] gjorde i lertägterna kring Upsala, frapperades jag af den petrografiska skiljaktigheten mellan de i glacialleran inneslutna stenarna å ena sidan och morängrusets och rullstensåsarnas material i samma trakt å andra sidan.

Under det att moränen och rullstensåsarna som bekant till alldeles öfvervägande del sammansättas af bergarter, som finnas anstående i trakten närmast intill, saknas dessa bergarter i glacialleran, hvars inneslutna block och stenar samtliga härleda sig från bergarter anstående många mil längre bort. Så äro t. ex. i Upsalatrakten block af ortocerkalk och Östersjökalk så sällsynta i det egentliga morängruset och rullstensåsarna, att det kan betraktas som en synnerligen gynsam slump, om något sådant anträffas, under det att dessa bergarter i glacialleran bilda en högst betydlig del — i vissa lertägter 20 %—40 % och mera — af stenarna. Exempelvis må anföras en stenräkning vid Polacksbacken, der bland 80 utplockade stenar funnos 28 ortocerkalk, 4 östersjökalk, 2 sandsten; resten urberg. I morängruset på samma plats iakttogos ej ett enda siluriskt block bland flera hundra granskade. Samma förhållande har jag iakttagit i Stockholms

---

[1] Jfr G. F. F. Bd 11, sid. 263 o. f.

omgifningar. Så innehåller den yoldiaförande leran vid Sundbyberg enligt en stenräkning (135 stenar) 5 % Östersjökalk, 25 % ortocerkalk, 9 % sandsten, 1 diabasmandelsten, resten urberg, under det att bland 135 stenar ur morän på samma ställe ej erhölls en enda kambr. silurusk bergart.

Då glaciallerans block vanligen äro repade, så har man skäl anse dem till största delen härstamma ifrån bottenmoränen i en trakt, der denne hade en sammansättning, som ungefärligen kan uttryckas genom procenttalen för de bergarter, hvaraf lerans block bestå. En bottenmorän till sin petrografiska sammanmansättning jemförlig med glaciallerans block i Upsalatrakten eller vid Stockholm finner man icke närmare än i nordligaste Upland vid Geflebugten och Ålands haf. Man torde deraf kunna sluta att landisens kant vid tiden för glaciallerans afsättning i dessa trakter legat åtminstone så långt bort, och att de isberg, som afsatte blocken i den under bildning varande glacialleran brutits lös från den så belägna iskanten.

Under denna förutsättning syntes det mig antagligt, att ett jemförande studium af glaciallerans block inom ett större område, t. ex. Upland och angränsande landskap, skulle kunna göra det möjligt att parallelisera skiktserier, som voro samtidigt bildade; blocken borde kunna användas såsom ledfossil på så sätt, att samtidigt bildade lerlager inom ifrågavarande område skulle öfverensstämma i afseende på de inneslutna blockens petrografiska beskaffenhet. Då inga block bättre lämpa sig som ledfossil för denna trakt än just de i södra Bottenhafvet anstående siluriska kalkstenarna, så blef min första uppgift att söka bestämma syd- och sydvestgränsen för dessas förekomst i glacialleran. Denna gräns borde på samma gång angifva, till huru stort afstånd från iskanten jökelelfvarnas slam — materialet till glacialleran — fördes vid den tid, då iskanten låg i nordöstra Upland, innan det fullständigt afsatte sig.

En sammanställning af egna observationer och de notiser, som finnas i kartbladsbeskrifningarna, gåfvo det från början oväntade resultatet, att glacialleran innehåller siluriska block

relativt rikligt åtminstone så långt ifrån deras moderklyft som angifves af kartan (tafl. 7), hvaraf synes framgå, att jökelslammet spridt sig öfver hela Upland, östra Vestmanland och norra Sörmland, innan det fullständigt utfällde sig. Det betyder med andra ord, att glaciallerans årsskikt ha en oväntadt stor horisontalutbredning.

Det är ett kändt förhållande, att suspenderade partiklar afsätta sig långsammare i rent vatten än i saltlösningar.[1] För att pröfva, huruvida denna erfarenhet vore tillämplig på jökelslammets sedimentation och specielt om dettas vidsträckta spridning i det haf, som utbredde sig öfver östra Svealand, möjligen kunde ge några upplysningar öfver dåtida salthalten, har jag gjort några experiment angående sedimentationens hastighet vid olika salthalter. Till försöken användes en direkt ur lertägten vid Ekeby nära Upsala tagen glaciallera, som uppslammades innan den ännu varit torkad. (Det har visat sig fördelaktigare att använda fuktig lera än förut torkad sådan, emedan den senare ej ger ett lika homogent slam.) Det gjordes samtidigt tvenne försöksserier å prof tagna från undre (bruna) och öfre (grå) delen af ett och samma, ungefär 1 *dm* mäktiga, årsskikt. Dervid visade profven vid fullkomligt likartad behandling ej någon annan olikhet i sedimentationens förlopp, än att märkbar bottensats bildade sig något, ehuru helt litet, hastigare af det bruna slammet. Det kan derför vara nog med att anföra endast den ena serien, hvarvid jag väljer den som utfördes på det grå slammet.

I hvardera af fyra likformiga bägare, A, B, C och D, hälldes 100 cm^3 destilleradt slamblandadt vatten, hvars slamhalt i ett annat lika stort prof bestämdes till 0.2 *g* på 100 cm^3 I bägaren A tillsattes ytterligare 50 cm^3 destilleradt vatten, i bägarne B, C och D lika kvantiteter koksaltlösningar, så att salthalten i bägaren B blef 0.07 %, i C 0.20 % och i D 0.75 %.

---

[1] Jfr t. ex. BARUS: Subsidense of fine solide particles in liqvids; Bull. U. S. Geol. Survey N:o 36.

Afsättningens hastighet tedde sig då på följande sätt:

Tid.	*D (0.75 % NaCl)*	*C (0.2 % NaCl)*	*B (0.07 % NaCl)*	*A (dest. vatten)*
1 timme	riklig bottensats; vätskan grumlig af för ögat skönjbara partiklar.[1]	ingen bottensats, opaciteten mindre närmast ytan.	ingen bottensats, vätskan jemnt opak.	ingen bottensats, vattnet jemnt opakt.
4 timmar	fullständig afsättning; vätskan klar.	märkbar bottensats.	antydan till bottensats.	ingen bottensats.
1 dygn	— —	större delen afsatt; vätskan dock starkt opak.	tydlig bottensats; vätskan opak.	tydlig bottensats, vätskan opak med antydan till skiktning.
3 »	— —	vätskan ännu opalescent.	det mesta afsatt; vätskans opacitet aftagande uppåt.	bottensatsen ökad och opaciteten mindre.
7 »	— —	vätskan klar.	vätskan ännu opalescent.	vätskan ännu opalescent.

Af denna tabell framgår att hafsvattnets salthalt måste hafva i hög grad inverkat på jökelslammets utfällningshastighet, på så sätt att redan en salthalt af 0,75 % varit tillräcklig att åstadkomma en mångfaldigt hastigare sedimentation och följaktligen, under föröfrigt likartade förhållanden, jemförelsevis tjocka årsskikt och liten horisontalutbredning hos dessa, under det att i saltfritt eller nära saltfritt vatten sedimentationen skett ytterligt långsamt och årsskikten kunnat få en stor utbredning. Det senare bör hafva varit händelsen i östra Sveriges glacialhaf, som endast genom trånga och grunda sund kommunicerade med vesterhafvet i trakten norr om Vettern, och derför under då rådande klimatologiska förhållanden bort ega en minimal salthalt; det förra bör deremot hafva inträffat vid bildningen af vestra Sveriges glaciallera. Det torde ej vara osannolikt, att glaciallerans olika be-

[1] Det kan förtjena att, såsom i någon mån belysande det fysiska förloppet vid utfällningen ur saltlösning, omnämnas att den sammanbakning af partiklarna, som förorsakas af salttillsatsen, upphäfves, om lösningen sedan utspädes, och att sedimentationen derefter försiggår med samma hastighet, som om slammet icke förut varit utfäldt.

skaffenhet i östra och vestra Sverige till god del beror just på ofvan antydda olika sedimentationsvilkor.

Det skulle visserligen vara af intresse att jemföra djupt och ytligt liggande skikt i samma trakt eller lertag i afseende på de inneslutna blockens beskaffenhet för att möjligen deraf kunna sluta till förändringar i iskantens läge under loppet af en längre tidrymd; att se om någon olikhet i detta hänseende förefinnes mellan skiktserier skilda från hvarandra af några hundra årsskikt, men detta möter praktiska svårigheter, derigenom att profiler genom en så stor följd af årsskikt knapt någonstädes erbjuda sig, då de flesta lertägter äro allt för grunda; hvartill äfven kommer att de inneslutna stenarna, som vid en dylik undersökning måste tagas in situ, i allmänhet äro allt för sparsamma att gifva ett för detta ändamål tillräckligt statistiskt material.

Genom några betraktelser öfver den kalkhaltiga glaciallerans kemiska sammansättning inom ifrågavarande område kan emellertid denna fråga vinna någon belysning.

Såsom generel regel kan på grund af kartbladsbeskrifningarna för denna trakt sägas, att den kalkfria glacialleran, der sådan förekommer, öfverlagrar den kalkhaltiga, och att ju kalkrikare den senare är desto mindre mäktighet har den förra, så att i nordligaste Upland, der kalkhalten når sitt maximum, ännu de närmast dagytan liggande årsskikten äro kalkhaltiga. Visserligen skulle man möjligen af samma beskrifningar kunna förledas till den slutsatsen, att glaciallerans kalkhalt i allmänhet ökas mot djupet; detta torde dock ega sin giltighet endast för de obetydliga djup, några få fot, till hvilka de flesta borrningarna vid rekognosering drifvas, men gäller icke för större djup. Vid Ekeby v. om Upsala, der jag borrat i glaciallera till 18 *m* djup, synes genomsnittskalkhalten för årskikten vara anmärkningsvärdt lika, hålla sig mellan 20 och 30 %. I de öfversta (tunna) årsskikten är dock differensen mellan skiktets öfversta och understa del vida större (exem-

pelvis: 35.5 %—2.2 %) än i de tjocka djupt liggande årsskikten (ex. 26.2 %—12 %). Af detta exempel, som torde kunna anses som typiskt för trakten, framgår, att det slam, som afsatte sig under den varma årstiden, hade en större kalkhalt i slutet af glaciallerans bildningsepok än i början, hvaraf man kan sluta att iskanten undergått en förflyttning mot södra Bottenhafvets silurområde, hvarom också den öfverst hastigt minskade mäktigheten af årsskikten vittnar. Den höga genomsnittskalkhalten på ifrågavarande lokal (20—30 %) visar, att materialet till glacialleran måste vara taget från bottenmoränen i detta silurområdes omedelbara närhet, sannolikt norr om Roslagen, då blott i allra nordligaste delen af Upland bottenmoränens kalkhalt någon gång når detta belopp. Detta blir ännu sannolikare, om det tages i betraktande, att glaciallerans kalkhalt, till följd af kalkens partiela utlösning innan slammet afsatte sig, är betydligt mindre än den måste ha varit i den bottenmomoräns bergartsmjöl, ur hvilken leran härleder sig. Den kalkrika bottenmoränen i Roslagen innehåller i allmänhet 2,5—4 delar magnesiumkarbonat mot 100 delar kalciumkarbonat under det relationen hos ifrågavarande glaciallera är 7—13 af det förra mot 100 af det senare,[1] hvilket ger vid handen att denna glaciallerans kalkhalt är ungefär blott $^1/_2$—$^1/_4$ af kalkhalten hos den morän, hvarur den härleder sig; med andra ord att moränen varit till öfvervägande del bildad af kalkdetritus, sålunda legat på eller omedelbart invid det sydbottniska silurgebitet. Det slam, som bildade Upsalatraktens glaciallera, synes hafva egt ungefär lika sammansättning med det slam, hvilket afsatte sig närmast söder om Geflebugten, t. ex. inom kartbladsområdet *Leufsta*, der glaciallerans kalkhalt är i medeltal 32 % och relationen mellan $MgCO_3$ och $CaCO_3$ = 4 : 100. Då nu motsvarande tal för bladet *Upsala* äro 17,8 % och 7 : 100 (se. tab. sid. 292), så är olikheten beroende derpå, att ungefär halfva kalkhalten hann utlösas medan slammet var suspenderadt

---

[1] Jfr A. G. HÖGBOM: Kalcium- och magnesiumkarbonat etc. G. F. F. Bd 11, sid 263 o. f.

i hafsvattnet under sin spridning från Geflebugten till Upsalatrakten.[1]

Tillämpande denna förklaring af vexlingarna i glaciallerans relativa magnesiahalt på hela det område, öfver hvilket man, på grund af de inneslutna blockens beskaffenhet, kunde antaga att slammet från den kalkrika moränen i nordost spridt sig, har jag beräknat genomsnittshalten af kalk- och magnesiakarbonat för hvarje särskildt kartblad inom detta område (se tab. sid. 292) och utsatt relationstalen på sina respektive platser å vidstående karta. Rörande dessa tal må framhållas, att deras tillförlitlighet såsom sannolika medelvärden är mycket olika dels af den grund, att antalet analyser, hvaraf de äro media, är mycket olika (från 1 till 30), såsom framgår af tabellen, dels af den grund, att de särskilda analyserna ej äro utförda med samma noggrannhet. Isynnerhet förekomma i de äldre kartbladsbeskrifningarna åtskillga analyser, der magnesiahalten ej är bestämd med en för ifrågavarande ändamål tillräcklig noggrannhet. Särskildt synes detta vara fallet med bladen *Rånäs* och *Lindholm*. På det senare har magnesiahalten utfallit abnormt högt, hvilket tydligen är analysfel, då samma abnorma värden förekomma äfven på bladet *Sigtuna* just för de analyser, hvilka utförts af samma analytiker.[2] På bladet *Rånäs* äro åter magnesiahalterna abnormt låga i jemförelse med närmaste analyser från kringliggande blad, och, då samtliga analyserna äro utförda af en analytiker, torde detta bero på analysmetoden.

[1] Att verkligen anrikningen på magnesia i de kalkfattigare lerorna, såsom jag i min uppsats l. c. har sökt visa, beror på partiel utlösning af kalken, har jag sedermera experimentelt bekräftat genom att uppslamma kalkhaltig lera i kolsyrehaltigt vatten, då det visade sig, att $CaCO_3$ gick i lösning under det att magnesian såsom $\left.\begin{matrix}Mg\\Ca\end{matrix}\right\}CO_3$ endast i ringa grad löstes. En närmare redogörelse för dessa ännu ej afslutade experiment har jag för afsigt att lemna framdeles i sammanhang med några undersökningar öfver magnesiahaltiga kalkstenar och kalkorganismer. Här må dock framhållas, att det icke är $MgCO_3$ såsom sådant utan den svårlösliga dolomitspaten, som anrikas, under det att kalkspaten utlöses. I leror med någorlunda hög kalkhalt kan dock, som ofvan skett, för enkelhetens skull mängden af det utlösta approximativt uttryckas genom halten af magnesiumkarbonat, såsom lätt framgår af en enkel beräkning.

[2] Jfr A. ERDMANN: Sveriges qvartära bildningar, sid. 180 och 183.

Relationstalen för nämda två bladområden har jag af dessa grunder, med förkastande af dithörande analyser, uttryckt genom att taga medelvärdena för de analyser, som ligga närmast omkring dessa områden. Vidare har jag sammanslagit analyserna från bladet *Köping*, der kalkhaltig lera förekommer endast i nordöstligaste hörnet, med dem å det närmast i norr liggande bladet *Ramnäs*. De tre nalyserna för bladet *Trosa*,[1] der likaledes kalkhaltig lera är inskränkt till blott östra delen, har jag öfverfört till de angränsande bladen *Nynäs* och *Hörningsholm*.

Tabell öfver karbonathalterna i glacialleran.

Kartblad.	*$CaCO_3$ %.*	*$MgCO_3$ %.*	*Relationstal.*	*Antal analyser.*
Leufsta	32	1.2	3.7	14
Öregrund	20.2	1.1	5.7	12
Svenska stenarne	19.2	1.1	5.5	1
Örbyhus	23	1.4	6.1	6
Penningby	9.7	0.6	6.2	12
Rydboholm	11	0.7	6.4	17
Lindsbro	18.3	1.2	6.5	21
Salsta	21.7	1.5	6.9	10
Sigtuna	11.4	0.80	7.0	29
Svenska Högarne	20.5	1.5	7.3	1
Upsala	17.8	1.3	7.2	8
Forsmark	14.2	1.1	7.7	5
Vaxholm	9	0.7	7.7	7
Möja	12.3	1.0	8.1	20
Lindholm[2]	(10.5)	—	(8)	(3)
Gustafsberg	7	0.6	8.6	10
Svartklubben	10.8	1.0	9.2	8
Ränäs[2]	(15)	—	(9)	(14)

[1] De i denna kartbladsbeskrifning publicerade analyserna gifva högre relationstal (112) än det teoretiska maximum (84), hvilket lätt i betraktande af den ringa karbonathalten kan bero på analysfel.

[2] Relationstalet beräknadt ur analyser å vidliggande kartblad (se texten).

Kartblad.	*$CaCO_3$ %.*	*$MgCO_3$ %.*	*Relationstal.*	*Antal analyser.*
Grisslehamn[1]	7.9	0.7	8.9	8
Skattmansö	12.3	1.2	9.7	13
Sandhamn	7.3	0.7	9.7	6
Norrtelje	8.1	0.8	10	10
Furusund	8	0.8	10	9
Rådmansö	7	0.7	10	7
Hamrånge[2]	10	1.0	10	2
Alunda	9.2	1.0	11	11
Årsta	6.3	0.7	11	22
Söderfors[2]	8.2	1.0	12	1
Grundkallegrund	8.2	1.0	12	2
Fånö	11.9	1.9	16	9
Gefle[2]	9.1	1.4	15	2
Sala	5.3	0.8	15	18
Stockholm	8.1	1.3	16	13
Nynäs	3.5	0.7	20	1
Vesterås	3.5	0.8	23	2
Ockelbo[2]	1.2	0.3	25	1
Kungsfors[2]	2.3	0.7	30	1
Hammarby[2]	3.7	1.0	28	1
Ängsö	5.1	1.6	31	9
Enköping	8.7	2.8	32	7
Hörningsholm	3.3	1.2	36	17
Dalarö	3.7	1.3	35	14
Södertelje	7.6	2.8	37	9
Ramnäs[3]	2.3	0.9	39	5
Strengnäs	6.0	2.8	47	8
Eskilstuna	4.2	2.2	52	3
Skultuna	5.9	3.7	63	4

[1] Analyserna från detta ännu ej publicerade kartblad hafva af E. ERDMANN godhetsfullt ställts till mitt förfogande.

[2] Siffrorna hemtade ur A. ERDMANN: Sveriges qvartära bildningar, sid 194.

[3] Här medtagna analyser från bladet *Köping* (se texten).

Om man betraktar relationstalens fördelning öfver kartområdet visar sig omisskänligt, att talen blifva högre i samma mån man går mot sydvestra gränsen för kalkhaltiga lerans utbredning, hvilket innebär, att kalkslammet upplösts alltmera ju längre det förts ut i hafvet från den kalkrika moränen i nordost, så att den i närheten af gränsen afsatta leran, af dessa relationstal att dömma, endast innehåller ungefär en tiondedel af den kalk, som slammet egde, när det af jökelelfvarne fördes ut i hafvet framför landisens bräm. Anmärkningsvärda äro de jemförelsevis låga värdena från Leufstabugten (4) ända ned till Sigtuna (7), hvilket möjligen kan bero på en hastigare och ymnigare slamtillförsel och sedimentation efter detta strök.

Längst i sydvest skulle man kunna vänta relationstal som närmade sig det teoretiska maximum 84, men det är tydligt af sättet för talens erhållande, att denna siffra ej bör uppnås, da, under förutsättning af riktiga analyser, medelvärdena måste ligga under maximisiffran. Hvad den karbonatfria lera, som ligger söder om den å kartgränsen utmärkta, äfvensä de inom den kalkhaltigas område ytligt förekommande kalkfria glaciallerorna angår, hafva de efter all sannolikhet samma ursprung, ehuru utlakningen af karbonat innan dessas sedimentation blifvit fullständig.[1]

Relationstalens hastiga stigning mot områdets sydvestra gräns är i öfverensstämmelse med den tolkning, som i det föregående gifvits. Under förutsättning af en likformig spridning af slammet från iskanten åt sydvest böra relationstalen växa med afståndet från denna i progressionen 4, 8, 16, 32, 64;[2] men det är antagligt att slammets spridning åt sydvest blef långsammare i samma mån som det kom längre ut i hafvet, hvarför progressionen längst i sydvest bör hafva blifvit ännu hastigare, under det att öfver nordöstra Upland sedimentationen kan hafva

[1] I glacialleran närmast ytan torde i många fall kalken hafva senare blifvit utlakad af atmosferilierna.

[2] Strängt taget blir progressionen något långsammare, emedan äfven något af magnesian går i lösning. Se not sid. 291.

skett med mera likformig hastighet och relationstalen derför blifvit mindre differerande. Det skulle vara af intresse att jemföra lerans mäktighet inom olika delar af området, då det af det nu sagda borde följa, att densamma i det stora hela skulle aftaga mot syd- och vestgränsen för sedimentationsområdet, men det föreligger allt för få och otillräckliga uppgifter häröfver för att kunna draga några slutsatser. Utom afståndet från iskanten ha föröfrigt de topografiska förhållandena i stort och smått varit i hög grad bestämmande för sedimentationens riktighet, så att mäktigheten hos årsskikten och dessas antal visar betydande afvikelser i lerbäcken inom samma trakt, hvilket också till någon del kan bero på slamhaltens siiriga förekomst i hafsvattnet och förändringar i dettas strömningsförhållanden.

Det synes icke oantagligt, att den mesta glacialleran, ej blott den kalkhaltiga, i vårt land deriverar från silurbergarter, och att den af urbergsdetritus bildade bottenmoränen gifvit material till endast obetydliga glaciala lersediment. Man torde knapt på annat sätt kunna förklara det ofvan i korthet påpekade förhållandet att inom hela det område, öfver hvilket sedimentation af kalkslam från Geflebugten och Ålandshaf egde rum då iskantens läge var i eller vid dessa, — att inom hela detta område icke någon underliggande kalkfri glaciallera, afsatt medan iskanten låg söder om den kalkrika bottenmoränens område anträffats. Det kan ej antagas, att detta skulle kunna bero på väsentligen olika nivåförhallanden, såsom t. ex. att vid tiden för iskantens läge närmast norr om Mälaren hafvet ej skulle ha betäckt den isfria trakten närmast söderut, ty såsom längre fram visas har isens återgång inom kartområdet skett i det stora hela kontinuerligt, så att glaciallerans bildningstid och iskantens läge vid nordöstra Uplandskusten tillhör samma återgångsskede som det, hvilket lemnat en serie ändmoräner efter sig i hela trakten mellan Mälaren och Dalelfven.

Det är dock möjligt att nivåförhållandena under denna tid kunnat underga tillräckliga förändringar att åstadkomma förändrade hafsströmmar och dermed andra sedimentationsvilkor,

men härmed är dock ej den totala frånvaron af kalkfri glaciallera under den kalkrikare förklarad.

Då den glaciala leran inom detta sedimentationsområdes vestra del går upp emot det senglaciala hafvets maximihöjd — öfversta marina gränsen — och denna här i rundt tal kan sättas till 150 *m* öfver nutida hafsytan,[1] så måste djupet af det haf, som vid denna tid utbredde sig öfver ifrågavarande trakter ha varit 100 à 150 *m*. Häraf kan man göra en approximativ beräkning öfver mäktigheten hos landisen vid den tid, då de från densamma lösbrutna isbergen ströko fram öfver detta sedimentationsområde och i mån af smältningen aflastade de från bottenmoränen medförda stenarna i det utfallande jökelslammet, den under bildning varande glacialleran. Dessa isberg kunna icke ha egt en mäktighet, som med mera än $^1/_8$ à $^1/_9$ öfversteg djupet af det haf, i hvilka de simmade; men å andra sidan kan man af de talrika rubbningar, sammanskjutningar och veckningar, som de åstadkommit i glaciallerans lager, sluta, att de ofta tangerat bottnen och derför ej heller kunnat ha varit af mycket mindre mäktighet än så.[2] Man torde äfven af de transporterade blockens beskaffenhet (bottenmorän) och af det ofvan nämda kunna sluta, att isens kalfning vid detta skede försiggått på samma sätt, som vid en del nutida grönländska glacierer (se Meddelelser om Grönl., h. 4), att isen brutits lös genom vattnets lyftkraft.

Då vid denna tid östra Sveriges glaciala haf ej haft någon annan förbindelse med vesterhafvet än genom sunden norr om Vettern hafva utan tvifvel isbergen drifvits hän emot och ut genom dessa sund. Om dessa varit för trånga och grunda för en obehindrad passage af isbergen, böra dessas strandning och

---

[1] Jfr G. De Geer: Skandinaviens nivåförändringar. G. F. F. Bd 10 och 12.

[2] Det torde böra framhållas, att näppeligen alla rubbningar i glacialleran kunna ha denna orsak; ofta äro lagren äfven i djupt liggande sänkor i hög grad veckade och förkastade under sådana förhållanden att isberg såsom orsak ej är tänkbar. Ex. Ekeby, Upsala.

afsmältning i denna trakt ha kunnat gifva upphof till egendomliga glaciala aflagringar, bland hvilka block från södra Bottenhafvet skulle kunna påvisas. Det förtjenar kanske i detta sammanhang påpekas att bland de block, som vid en något senare tid, då glaciallerans bildning inom detta område redan var afslutad och iskanten befann sig längre mot norr, afsattes i dessa trakter ofvanpå alla de andra glaciala bildningarna, kunna anträffas sådana från Åland. En och annan gång såväl i Upsalatrakten som vid Stockholm har jag äfven funnit säkra Ålandsblock *i* glacialleran (granofyr lik den vid Gölby), hvaraf framgår att landisen nått åtminstone till Åland vid den tid då glacialleran i Upland afsatte sig. Mindre sällsynta torde dessa block vara *på* glacialleran. Från Upsalatrakten har jag några sådana fynd Ålandsgranit och diabas; denna senare liksom ett par af H. MUNTHE tillvaratagna block, torde dock kunna härleda sig från Vesternorrlands län. Äfven förekomma de på morängrusets yta, der detta ej är betäckt af glaciallera, och kunna då lätt förvexlas med stenar som verkligen tillhöra platsens morän, hvarigenom man får en oriktig föreställning om dennas verkliga sammansättning. Märkligt är dock att siluriska block nästan fullständigt saknas *på* morängruset, ehuru de äro så allmänna i glacialleran. Detta torde för kalkstenarnas vidkommande kunna bero på vittring.

Utan att återupptaga den mycket diskuterade frågan om *rullstensåsarnas* bildningssätt vill jag dock med anledning af de här ofvan dragna slutsatserna om isens mäktighet och glaciallerans bildningsvilkor fästa uppmärksamheten på ett par synpunkter, som hittills synas hafva blifvit föga beaktade vid försöken att förklara åsarnas tillkomst. Att åsarna bildats i elfvar framrinnande på isens yta är knapt tänkbart, om isen aflägsnats genom kalfning af isberg; ty i detta fall hafva dessa med åsmaterialet bortförts och en afsättning af sammanhängande åsryggar, sådana som förekomma allmänt äfven i norra Upland,

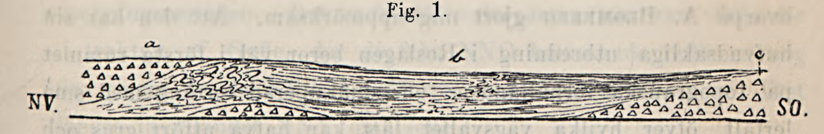
kunde då ej ega rum. Denna åsigt, som väl kunde synas plausibel, då man tänkte sig iskantens återgång bero uteslutande på afsmältning af ett närmast brämet jemförelsevis tunnt istäcke, blir tydligen mindre sannolik, om istäcket haft en tjocklek af några hundra fot, äfven på den grund, att åsarnes material, icke minst i nu ifrågavarande trakt, visar sig hastigt ändrande sig med och beroende af förändringar i berggrundens beskaffenhet. Mera antagliga synes i betraktande af nu påpekade förhållanden de teorier, som förlägga åsarnes uppkomst och bildning till istäckets botten, ehuruväl äfven för dessa tolkningar den svårigheten reser sig, att förklara, genom hvilken drifkraft åsmaterialet erhållit sin karakteristiska beskaffenhet, då trycket af det flere hundra fot djupa haf, i hvilket isen här sköt fram, borde hafva hindrat den starka strömning af smältvattensmassorna, som plägar anses som orsaken till rullstensmaterialets fluviatila lagringssätt och struktur. Att dock sådana strömmar, trots mottrycket af det utanför liggande hafvet, egt rum, framgår af glaciala jättegrytors allmänna förekomst inom hela detta område (se kartbladsbeskrifningarna). Äfven glacialleran, hvars material enligt det föregående måste vara ur bottenmoränen, *under isen*, ursköljdt slam, vittnar om en sådan under isen försiggående strömning af smältvatten.

Nordöstra Uplands moränartade bildningar äro i några afseenden olika de för östra Sverige i allmänhet typiska och hafva derför gifvit anledning till åtskilliga spekulationer öfver upprepade öfverisningar af detta område, hvarvid man äfven åberopat sig på de jemförelsevis mycket divergerande reffelriktningarna i samma trakt.

Det synes emellertid af den sammanställning af dessa bildningar, som fått sitt uttryck å vidföljande karta, som om inga giltiga skäl förefinnas att tolka dem på detta sätt; fastmera tala de faktiska förhållandena för en i det hela kontinuerlig återgång af isen utan större oscillationer.

Den kalkrika bottenmoränen i norra Upland (»pinnmon», »hvitmon») och den likaledes kalkhaltiga moränleran i östra Roslagen äro endast petrografiskt ej till bildningstiden skilda från bottenmoränen längre vesterut och synas öfvergå i denna. Att de ej representera någon annan nedisningsfas framgår tydligt deraf, att refflornas riktning icke i ringaste mån beror af denna gräns (se kartan), och ännu mera deraf, att rullstensåsarne framgå utan afbrott öfver densamma och inom hela kartområdet te sig såsom en i stort sedt kontinuerlig bildning (se kartan). På åtskilliga ställen i norra Upland[1] och å bladet *Norrtelje* har man iakttagit glaciallera betäckt af moränartade aflagringar. Dessa lokala lagringsförhållanden kunna mycket väl ha tillkommit genom isberg, som strukit fram öfver bottnen och dervid lätt här och hvar fört ut grus öfver den i sänkor afsatta glacial-

Fig. 1.



Profil från Hargshamn. *a* och *c* morängrus, *b* glaciallera. Längd c:a 50 *m* höjd 1.5—2 *m*.

leran. Såsom ett exempel på morängrus öfver glaciallera meddelas här en profil, som för några år sedan var blottad vid planeringsarbeten å Hargshamns stationsplan.

Den i profilens nordvestra ända iakttagna öfverlagringen torde snarare kunna tolkas såsom ett af strandade isberg uppbokadt parti morän än uppkommet genom ett förnyadt framryckande af landisen, som borde ha lemnat några spår efter sig äfven längre åt SO i profilen. Någon petrografisk olikhet mellan det öfver- och det underliggande morängruset iakttogs ej.

Den så kallade »steniga åkerleran«, en af jemnstora något vattenarbetade stenar rikligt uppblandad lera, som till en eller annan fots djup ofta betäcker glacialleran i Roslagen (se kar-

[1] A. Erdmann: Sveriges qvartära bildningar, sid. 73 o. f.

tan) har af några[1] tolkats såsom morän, bildad vid ett framskjutande af den baltiska isen efter glaciallerans afsättning. Mot denna uppfattning skulle kunna anföras ungefär samma argument, som ofvan framstäldes mot tolkningen af den kalkrika bottenmoränen såsom uppkommen vid en särskild öfverisning af dess område, hvartill äfven kommer denna steniga leras för en morän ovanliga utseende, såsom stenarnas jemnstorlek m. m. Då det icke heller är påvisadt, att den i afseende på ingående bergarter skiljer sig från underliggande morän, så lär väl den i andra kartbladsbeskrifningar[2] uttalade meningen, att densamma blott är en af hafvet ursköljd och på glacialleran nedsvämmad ursköljningsprodukt af moränen, ha större skäl för sig. Denna steniga åkerleras vestgräns är föröfrigt ej så skarp, som den på vidfogade karta enligt kartbladsbeskrifningarne utlagts; samma lera förekommer äfven på mindre lerfält vida längre vesterut, hvarpå A. Blomberg gjort mig uppmärksam. Att den har sin hufvudsakliga utbredning i Roslagen beror väl i första rummet på topografiska förhållanden: en småkuperad terräng med små lerfält, öfver hvilka vågsvallet lätt kan hafva utfört grus och stenar; under det att detta i allmänhet icke kan vara fallet på de stora lerslätterna i vestra Upland, der denna steniga åkerlera endast förekommer vid lerfältens gränser mot krossgrushöjderna och derför mindre ådrager sig uppmärksamheten.

När man på en öfversigtskarta, som omfattar ett större område, betraktar reffelriktningarna, är det nödvändigt för att ej af dessa förledas till oriktiga slutsatser om isens rörelse fasthålla i föreställningen, att de bevarade refflorna ej äro samtidiga och sålunda ej angifva, huru isen rörde sig vid den tid, då hela området ännu var betäckt af landisen, utan att de blott utmärka rörelseriktningen närmast isens bräm under dettas successiva förflyttning bakåt till följd af smältningen eller i vissa fall »kalf-

[1] Se beskr. till kartbladen *Norrtelje* och *Forsmark*.

[2] Se t. ex. beskr. till kartbladet *Svartklubben*.

ning». Det förtjenar vidare framhållas, att iskantens eller brämets läge icke med nödvändighet vid isens successiva återgång varit vinkelrätt emot dess rörelseriktning och de denna utmärkande refflorna. De talrika ändmoräner, som finnas isynnerhet mellan Mälaren i söder och Dalelfven—Norrtelje i norr visa detta, i det att dessas sträckning ofta under sned vinkel skär reffelriktningarna på samma platser. Så ha t. ex. de talrika ändmoränerna i ströket Märsta—Sigtuna—Örsundsbro en tendens att i stort och smått sträcka sig i ungefär riktningen V20°N, under det att refflorna regelbundet komma från norr eller högst N5°—10°O. Med tillbörlig hänsyn tagen till nu påpekade omständigheter skall man icke uti refflornas riktning inom kartområdets olika delar finna något stöd för antagandet att de representera olika system i den meningen, att de delvis skulle tillhöra olika nedisningar eller mera betydande oscillationer under återgångsperioden. Det enda ställe der detta kan vara fallet är i trakten af Gefle, der de från NNO kommande refflorna nog äro yngre än de NV:liga refflorna, som ännu äro bevarade litet längre in i landet NNV om Gefle.[1]

De nordvestliga riktningarna vid nordöstra Uplandskusten, som föranledt till åtskilliga spekulationer i vidkommande kartbladsbeskrifningar, äro deremot efter allt att dömma bildade såsom omedelbar fortsättning af de mera N—S:liga längre inåt landet och detta just vid den tid, då isen icke längre förmådde skrida in öfver Upland, utan af här rådande reliefförhållanden tvangs att böja af vid sydvestra gränsen för den insänkning, som nu represanteras af Ålands haf. De mellan Gefle och Löfstabugten förekommande NNO:liga refflorna äro sannolikt bildade samtidigt med Roslagens NV:liga, då isen i den förra trakten (jfr djupkurvans lopp utanför Geflebugten) af reliefförhållandena tydligtvis lättare borde länkas åt SV än åt SO. I hvilket tidsförhållande de N—S:liga refflorna österut i Ålands haf och östra Uplands yttersta skärgård stå till de nämda NV—SO:liga är

[1] Reffelobservationerna från Gestrikland och Helsingland hafva blifvit mig med största tillmötesgående meddelade af A. Blomberg.

kanske svårare att afgöra. Sannolikt synes, att åtminstone de förra liksom de på Åland äro bildade efteråt, då iskanten redan låg utanför den nuvarande kustlinien i nordöstra Upland, då väl, om de bildats samtidigt, refflorna på skäret Märket och Signildsskär bort i någon mån påverkats af de nordvestliga i Roslagen.

Iskanten skulle sålunda vid den tid, då de i kuststräckan mellan Gefle och Norrtelje befintliga refflorna inristades, i det stora hela hafva varit konformt med denna nutida kustlinie och helt obetydligt hafva skjutit in öfver densamma.

Man skulle möjligen häremot vilja anföra frånvaron af moränbildningar; som borde ha afsatt sig framför denna iskant, så mycket hellre som isen under en temligen lång tid — tiden för glaciallerans afsättning öfver Upland och angränsande delar af Vestmanland och Sörmland — synes ha undergått endast ringa förflyttning. Denna invändning förfaller dock, om, såsom jag i det föregående sökt visa, isen aflägsnats genom kalfning af stora isberg, ej genom smältning på stället.

Öfversigt.

I öfverensstämmelse med den tolkning jag i det föregående sökt gifva af de glaciala aflagringarna och deras inbördes samband inom kartområdet, skulle man erhålla ungefär följande bild af dessa trakters yngsta glaciala historia.

Medan ännu isen betäckte hela området, rörde densamma sig i ungefär nordsydlig riktning fram öfver Upland. Från det vidsträckta sydbottniska silurfältet medsläpades i bottenmoränen ett ymnigt kalkstensdetritus, som dock i mån af isens vidare rörelse öfver det Upländska urberget blef allt mera uppblandadt med fragment af detta, ända till dess kalkhalten så småningom förträngdes, hvilket inträffade ungefär vid den på kartan markerade gränsen. Att den kalhhaltiga moränen har en annan karaktär i östra Roslagen (moränlera) än i norra Upland (»hvitmo»), tyder på tillvaron af andra bergarter i Geflebugten än i Ålandshaf.

När isens afsmältning fortgått så långt, att trakten söder om Mälaren blifvit isfri, torde iskanten i stort hafva legat ungefär normalt mot refflorna, men det synes af ändmoränernas förherskande riktning norr om Mälaren ända upp emot Upsala, som om under isens fortsatta återgång iskanten skulle ha undergått någon förändring i sin riktning, så att den legat ungefär i VNV—OSO; hvilket kan ha sin förklaring i en hastigare tillförsel i Bottenhafvets depression än längre i vester. När ändtligen hela Upland blifvit isfritt, låg ännu isen kvar vid eller utanför dess nuvarande kust, måhända så långt söderut som till Rådmansö. De talrika både i storlek och intervaller likartade ändmoränerna i Upland visa, att små oscillationer i isens återgång vid denna tid egde rum. Dessa moräners ofta regelbundna upprepande på ett eller annat hundratal meters afstånd tyckes mycket väl förenligt med De Geers förmodan,[1] att de beteckna *årliga* oscillationer. Under denna förutsättning torde man, när de blifvit närmare undersökta inom hela Upland, få en hållpunkt för bedömande af den tid isens afsmältning från detta område tagit i anspråk. Beräknad efter moränvallarnas afstånd vid Sundbyberg och Märstatrakten skulle återgångstiden från Mälaren till Geflebugten ha varit mellan 500 och 1,000 år.

Då nu vid tiden för isens läge i nordöstra Upland hafvet till 100—150 *m* djup betäckte Upland, är det väl otvifvelaktigt, att de nämda ändmoränerna, som bildats vid samma återgångsskede, äro submarina. Ett annat stöd härför ligger deruti, att rullstensåsarnes »skal» innehåller omedelbart under glacialleran stora block, hvilkas petrografiska beskaffenhet visar, att isbergstransport egde rum äfven under isens återgång öfver Upland. Så finnas i Upsalaåsen S. om sjukhuset väldiga block af hälleflinta och hornblendegranit från bladen *Salsta* och *Alunda* omedelbart under glaciallerans horisont och på strid rullstenssand.

Men har hafvet nått intill isbrämet under landisens återgång öfver södra och vestra Upland, är det dock ett oväntadt för-

[1] Se De Geer: G. F. F. Bd 11, s. 395, äfven Högbom: Vägledning vid geologiska exkursioner i Upsalatrakten, Upsala 1891.

hållande, att ingen sedimentation af jökelslam deri egt rum, utan att glaciallerans afsättning inom detta område först synes hafva börjat när isbrämet låg i närheten af det sydbottniska silurområdet, eller åtminstone inom den kalkrika bottenmoränens område, eftersom all glacialleran ända till söder om Mälaren är eller före sedimentationen varit mycket kalkrik. I hvad mån förändringar af nivåförhållanden och strömriktningar kunna antagas såsom förklaringsgrund härtill är tillsvidare en öppen fråga.

Siluriska blocks rikliga förekomst i glacialleran inom detta område vittnar, liksom sjelfva lerans karbonathalt, om iskantens läge i närheten af Bottenhafvets silur och om slammets långvariga suspension i hafvet innan det afsatte sig, hvilket åter finner sin förklaring i den ringa salthalten hos detta haf.

Under isens återgång afsattes rullstensåsarne, hvilka, af skäl som i det föregående blifvit anförda, måste antagas vara bildade vid isens botten ej i ytliga flodrännor på isen. Såväl åsarna som jättegrytorna och glacialleran vittna om en betydande cirkulation af smältvatten i landisens djupaste delar trots trycket af vattnet i det djupa haf, som utbredde sig framför isens bräm.

Liksom isbrämet i nordöstra Upland åt vester begränsades af haf, så synes detta äfven ha varit fallet i Gestrikland och södra Helsingland, om man får döma efter de ännu fåtaliga reffelobservationer och leranalyser, som föreligga (se kartan).

Detta förhållande, att isen i den baltiska depressionen kvarlegat längre än i trakterna närmast i vester synes gälla för hela vårt lands ostkust. De nordnordostliga refflorna på Öland jemförda med de nordvestliga på Smålandssidan och förekomsten der af en kalkhaltig lera, hvars kalkhalt aftar åt vester,[1] äfvensom af drifisblock af östlig härkomst upp till den marina gränsen vittna om landisens längre kvardröjande i Östersjön än i Småland. Likaså har man i norra Kvarken, på Holmöns ögrupp, reffelriktningar mellan N10—27°O, under det att både

---

[1] A. ERDMANN: Sveriges qvartära bildningar, s. 187 och kartan.

på svenska och finska fastlandet refflorna komma från NV eller NNV. Då nu på läsidan å en del ställen på Holmön denna senare reffelriktning är bevarad (på Ängsön N47°V), så tillhöra de NNO:liga refflorna på denna ögrupp tydligen en i Bottniska vikens riktning, efter isens försvinnande på fastlandet midt emot, kvarliggande eller framskjutande istunga.[1]

[1] Jfr A. G. HÖGBOM: Glacialreporna i Vesterbotten. G. F. F. Bd 5, s. 624.

Förklaring till taflan 7.

De på kartan utsatta siffrorna äro de till jemna enheter afrundade relationstalen i tredje kolumnen å tab. sidan 292. De angifva sålunda huru många delar magnesiumkarbonat, som inom hvarje kartbladsområde i medeltal komma på 100 delar kalciumkarbonat.

Gränserna för »kalkhaltig morän» och »stenig åkerlera» hafva utmärkts blott för att åskådliggöra deras förhållande till öfriga glaciala bildningar; någon större geologiska betydelse tillkommer dem, såsom i texten närmare visats, icke.

Mineralogiska meddelanden.

Af

L. J. Igelström.

---

16. Nya mineral från Sjögrufvan, Grythytte socken, Örebro län.

a. *Basiliit.*

I Sjögrufvans hausmannitmalm har nyligen upptäckts ett nytt mineral, sittande i den dolomitiska kalkstenen dels i spridda, parallela blad af en till flere *mm* utsträckning, dels i körtlar af 1—2 *cm* genomskärning eller i ådror af omkring 0.5 *cm* bredd. Närmast intill ett dylikt lager med det nya mineralet innehåller äfven hausmannitmalmen spridda blad af detsamma, men är för öfrigt ren.

Mineralet är vackert *stålblått* och *metallglänsande*, ogenomskinligt i tjockare lameller men i tunnare genomlysande med blodröd färg. Det liknar närmast mörkt, bladigt zinkblende, men skiljes derifrån genom sin speglande stålblåa färg. Äfven liknar det den storbladiga hausmanniten och magnetiten och den svarta pyrokroiten, men är ljusare och har större glans än dessa. Det vittrar i luften, förlorar då något af den speglande metallglansen, och genomgångsytorna beklädas af en tunn, ljuset återkastande hinna af gulaktig färg. Slutligen öfvergår den i en mörkbrun ockerartad massa, som dock ännu bibehåller sina tydliga genomgångar. Strecket är mörkare än hausmannitens och den oxiderade pyrokroitens. Mineralet är ej magnetiskt.

I varm klorvätesyra löser sig mineralet temligen lätt under stark klorutveckling, blott några få kiselsyreflockor stanna qvar olösta. Af kall, utspädd klorvätesyra angripes det äfven något. För blåsrör i kolf afgifver mineralet mycket vatten. Vid glödgning i öppen luft antager det en rent svart färg, men blir efter några minuter rödbrunt. Med soda på kol erhålles antimonbeslag. Arsenik, bly och klor finnas ej.

Då mineralet ej kan erhållas fullt rent från kalcit, hafva flere partiella analyser utförts, af hvilka jag beräknat följande sammansättning:

	%.	Innehåller syre.	
Sb_2O_5	13.09		3.23
Mn_2O_3	70.01	21.27	21.84
Fe_2O_3	1.91	0.57	
H_2O	15.00		13.33

Qvotienter:

Sb_2O_5		0.0404	1
Mn_2O_3	0.443	0.455	11.26
Fe_2O_3	0.012		
H_2O		0.833	20.63

hvarifrån sammansättningen blifver

$$1Sb_2O_5 \,.\, 11(Mn_2O_3,\ Fe_2O_3) \,.\, 21H_2O$$

och kemiska formeln

$$(\overset{\cdots}{\bar{Mn}})^4\, \overset{\vdots\vdots}{\bar{Sb}} + 7(\overset{\cdots}{\bar{Mn}},\ \overset{\cdots}{\bar{Fe}})\, \dot{\bar{H}}^3$$

eller enklare, om jernet ej insättes,

$$\overset{\cdots}{\bar{Mn}}{}^4\, \overset{\vdots\vdots}{\bar{Sb}} + 7\ddot{\bar{Mn}}\, \dot{\bar{H}}^3.$$

Förut är ett annat vattenhaltigt stibiat af manganoxid bekant från Sjögrufvan, den s. k. *stibiatilen*, som enligt min approximativa analys (se N. Jahrb. für Mineralogie etc. 1890, b. 1, sid. 256) består af:

Sb_2O_5 (inclusive vatten)	30	%
Mn_2O_3	44	»
FeO	26	»

Stibiatilen sitter i en helt annan mineralkomplex, nämligen i polyarsenit och tefroit. Den är svart och saknar genomgångar, och är sålunda ett annat mineral än det nu omhandlade, men båda synas mig vara nybildningsprodukter. I sällskap med stibiatilen förekommer äfven stibiatet hämatostibiit (se G. F. F. 8: 181), och då jag märkt att det sistnämnda vid sin förvittring upptar vatten, så kunde det antagandet ligga nära tillhands att stibiatilen härleder sig från hämatostibiiten.

Stibiatilen fanns 1890 i en annan af Sjögrufvorna än det nu funna mineralet. Märkligt är dock att vid det sistnämndas fyndort äfven finnes hämatostibiit eller ett detsamma liknande mineral, hvilket jag vid qvalitativ undersökning funnit vara ett manganoxidulstibiat med stor halt af antimonsyra. Jag tror emellertid ej att det nya mineralet härleder sig från det sistnämnda utan från något annat, ännu ej anträffadt manganoxidulstibiat.

För detta nu upptäckta mineral föreslår jag namnet *Basiliit* efter den berömde alkemisten BASILIUS VALENTINUS, den förste som omnämt antimonens reduktion.

b. *Sjögrufvit.*

Detta mineral, för hvilket jag föreslår namnet *Sjögrufvit,* sitter dels omedelbart i grönaktig jakobsit på dennes gångar och körtlar, dels ock bredvid densamma i form af 1—3 *cm* stora ådror och körtlar. I jakobsiten finnes blodsten och ett rödt, ännu ej undersökt mineral.

När mineralet sitter bredvid jakobsiten, är det stundom omgifvet af en tät blåsvart massa med mussligt brott, som till sina blåsrörsförhållanden, magnetism m. m. mycket liknar den af mig i Geol. Fören. Förh. 1889, Bd 11, sid. 391, beskrifvna så kallade pleurasiten; men att denna massa dock ej är pleurasit

---

[1] Att ännu flere stibiater finnas i Sjögrufvorna är säkert. Jag har funnit en tefroit, som mikroskopiskt håller ett korpsvart, kornigt magnetitliknande stibiat. Denna tefroit ger starka antimonreaktioner.

framgår deraf, att dess pulver är gråhvitt (pleurasitens blekrödt) och att under mikroskopet grundmassan är klar, genomskinlig, gulröd (pleurasiten är blekröd). Massan är ett arseniat af hufvudsakligen manganoxidul såsom bas, med mikroskopiskt insprängda svarta korn af ett metalliskt, magnetiskt mineral (troligen jakobsit).

Då pleurasitmassan blott sporadiskt beledsagar arseniopleiten, är den ifrågavarande massan långt rikligare förhanden, och Sjögrufviten sitter då deri, dels såsom kristalliniska, rent utskilda körtlar af en till flera grams vigt, dels ock i mindre, ärtstora, spridda, mera derba, ljusare, rent gula körtlar, *alltid med skarp begränsning*, hvaraf följer att Sjögrufviten och grundmassan äro tvenne olika mineralspecies. Hvad den sistnämnda är, har ännu ej medhunnits att undersöka.

Mineralet är väl utbildadt, men ännu ej funnet i kristaller. Det påminner mycket om arseniopleit hvad genomgångar och yttre utseende beträffar, men dess färg är ljusare gul, liknande mycket gul granat. Streck och pulver gult, ljusare än arseniopleitens. Hårdheten mindre än granatens. I tunna lameller genomlysande med blodröd färg. Oxiderar sig lättare i luften än arseniopleiten och mörknar då något, tillföljd af dess stora halt af manganoxidul. Drages ej af magnet hvarken i naturligt eller i smält tillstånd.

Enbart för sig smälter mineralet för blåsrör på kol temligen lätt till en svart kula, under kokning och under afgifvande af stark arseniklukt, samt beslår kolet med gul blyoxid. Med soda på kol i reduktion erhållas små blykulor (dock svårt). Glödgadt i öppen luft svärtar det sig. I blåsrörskolf afger vatten. Med soda på platinablock erhålles stark manganreaktion.

Mineralet löses lätt och fullständigt i köld af klorvätesyre utan gasutveckling. Lösningen är gul.

Mineralets kemiska sammansättning är följande:

		innehåller syre		
As_2O_5	49.46			17.20
MnO	27.26	6.14		
Fe_2O_3	11.29		3.39	
CaO	3.61	1.03		
PbO	1.74	0.12		
H_2O	6.81		6.05	
	100.17.			

hvarifrån kemiska formeln:

$$2[R_3(O_3\,.\,AsO)_2]\,.\,R_2(O_3\,.\,AsO)_2\,.\,6H_2O,$$

i hvilket $R = Mn, Ca, Pb;\; R_2 = Fe_2$.

Enligt det gamla skrifsättet blir formeln:

$$2\dot{R}_3\ddot{\bar{A}}s + \ddot{\bar{R}}\ddot{\bar{A}}s + 6\dot{H}$$

Då arseniopleitens kemiska formel är:[1]

$$2[R_3(O_3\,.\,AsO)_2]\,.\,R_2(O_3\,.\,AsO)_2\,.\,3RO\,.\,3H_2O =$$
$$2\dot{R}^3\ddot{\bar{A}}s + \ddot{\bar{R}}\ddot{\bar{A}}s + 3\ddot{\bar{R}}\dot{H},$$

så består den hufvudsakliga skilnaden i kemiskt hänseende i det nya mineralets större halt af vatten. Begge äro vattenhaltiga orthoarseniater. En annan skilnad är att $\ddot{\bar{F}}e$ i det nya mineralet är 3 gånger så stor som i arseniopleiten, som deremot håller mer än dubbelt så mycket $\dot{C}a$; $\dot{M}g$ och $\ddot{\bar{S}}b$ saknas fullkomligt; $\dot{P}b$-halten är betydligt mindre. Tillika torde ock böra anmärkas, att någon $\ddot{\bar{M}}n$ ej synes vara förhanden i det nya mineralet.

(Sunnemo den 28 mars 1892).

[1] Geol. Fören. Förhandl. **11:** 209. 1889.

Er der allerede i Året 1729 fört en Blok af metallisk Nikkeljærn fra Diskobugten i Nord-Grönland til Europa?

Af

K. J. V. Steenstrup.

Ved i Rigsarkivet at gjennemgå Protokoller og Indberetninger fra de grönlandske Koloniers förste Tider, er jeg truffet på fölgende to Beretninger, der, som det forekommer mig, have Krav på Opmærksomhed, da de synes at vidne om, at et Exemplar af de Jærnblokke, som, först ved Rinks og senere ved Nordenskiölds Fund, have tiltrukket sig så stor Opmærksomhed, allerede da var kjendt og tillagt en vis Betydning, om end denne nærmest gik i ren teknisk Retning.

I Hovedprotokollen holden ved Nepisene af Jacob Geelmeyden, fra August 1729 til Juli 1730,[1] står der Fol 54 under 20de April 1730: — — — »ej heller den Steen som afvigte År er ommeldet[2] i Bugten[3] skulde findes af Klang som en Klokke, hvilket Gouvernören[4] mente at vilde have haft tilbage med sig, men havde erfaret af Skipper Edvart Duncker at samme Steen afvigte År af ham er bleven fört derfra og ligger på hans Basses Contor i Holland. Hans Basses Navn er Jacob Wünkop og Sön i Amsterdam. Og da Skipperen hörte det jeg fortröd på, at samme Steen var bortkommen siden min Ankomst,

---

[1] Marinens Catalog Nr 85, Pakke 590, Litra A.

[2] Dette Sted har jeg forgjæves eftersögt.

[3] Diskobugten.

[4] Major Paars.

uden mig til Kjende givende, er hans Udsigende mod mig faldet, om Borde, at Stenen var ikke af nogen Verdi, såsom ikke blev buden over 100 Gylden for Stenen. Mens berettet at Stenen havde Klang som en Klokke og var trind som en Kugle, så at alle der gav sit Vota (sagde) at den var stöbt eller gegoten; men gav hvidt Skjær fra sig, dog så hård som det hårdeste Stål. Og var slaget et Stykke af udi Holland, hvor da indvortes tegnede som Jærn, men meget glimrende og hårdt. Stenen var af Störrelse så 20 Mand med stor Möje fik den om Bord og, for at fornöje mig, foregav han at endnu flere sådanne Stene skulle findes udi samme Dal, som strækker sig landværts indfra Diskobugten, men er meget större efter samme hans Beretning. Hvilke Stene nu ved den tykt liggende Sne ikke er at finde, men må og får at bero til Sommeren da sådant med mere af mig bedre kan vorde observeret og tilstrækkelig rapporteret.»

Denne lovede Indberetning findes i »Extraprotokollen» (Litra C i samme Pakke) og er afgiven under 18de Juli 1730: »Hvad endelig den anförte klingende Steen, som lige over for Disko, på det faste Land, skulde, og efter Hollændernes Beretning være at bekomme, angår, da vare vi og efter Grönlændernes Anvisning, den 21de Juni på samme Sted, hvorfra en Skipper fra Holland, navnlig GILLES SVARTS, forgangen År skal have borttaget een, samt og en Skipper, ligeledes fra Holland, navnlig JAN ERNTZ, skal have sprængt een, og medtaget Stykkerne af den til Holland; af hvilken sidste Steen lå igjen endnu nogle Stykker, som vare af lige Bonitet med de andre der liggende hele klingende Stene, nemlig god trofast Kampesteen, og kunde man ei bemærke anden Klang hos bemældte Steen end man finder ved andre söndersprængte Kampesteen. Og kunde vel tilforn forestille sig, at om ved samme Steen havde været noget at gjöre, da havde vel Hollænderne, (der ikke ere for meget trohjertige) beholdt den for dem selv og ei udråbt det for os. Den ene Steen, som Skipper GILLES SVARTS skal have bortfört, skal efter Grönlændernes Beretning været Jærnerts, udi hvilket er dog noget sært; thi man skulde mene, hvor en Steen fandtes

med Erts udi, der måtte og findes flere af samme Sort, som her dog ikke sås ringeste Tegn til. Ja her var i Nærværelsen ikke en Klippe hvor man kunde tænke den at være udfalden af, men den havde lagt på en Flade af Landet, midt på en liden Slette.»

Såvel Hr Cand. med. & chir. SÖREN HANSEN som Hr Dr SCHROEDER v. d. KOLK have i Holland velvilligst anstillet Undersögelser angående denne formentlige Jærnblok, men have ingen Underretning kunnet skaffe derom.

De canadiske forekomster af nikkelholdig magnetkis.

Af

J. H. L. Vogt.

De i midten af 1880-årene opdagede felter af nikkelholdig magnetkis ved Sudbury, distrikt Algoma ($46^1/_2$° n. br., 81° v. f. Greenich; på NO-siden af Lake Huron) i Ontario, Canada, har i Norge og sandsynligvis også i Sverige tiltrukket sig adskillig opmærksomhed, — dels af theoretiske grunde, idet de canadiske og skandinaviske forekomster såvel mineralogisk som geologisk stemmer nöie overens, og dels af praktisk-ökonomiske grunde, idet den betydelige canadiske nikkelproduktion og det om end kun indirekte ved samme skabte forbrug af nikkel til nikkelstål betegner en ny fase i nikkelindustriens historie. Et referat, stöttet på de canadiske geologers og bergingeniörers publikationer,[1] desuden også på velvillige private meddelelser af A. E. Barlow og dr Selwyn, chef for Canadas geologiske undersögelse, vil derfor forhåbentlig kunne være af interesse.

Den canadiske nikkel-magnetkis optræder — nöiagtig som tilfældet er ved de norske og svenske forekomster — overalt i

[1] Særlig henvises til de to arbeider:

E. D. Peters (forfatteren af »Modern american methods of copper smelting», 1887): »The Sudbury ore-deposits;» i Transact. of the amer. inst. of min. eng. 1890.

A. E. Barlow, »On the nickel and copper deposits of Sudbury, Ont.» (read before the Logan club, Ottawa, march 6th, 1891; reprinted from the Ottawa naturalist).

I de senere årgange af det amerikanske »Engineering and mining journal» vil man også finde talrige notitser om de canadiske nikkelforekomster.

intim forbindelse med massive, grovkornige, basiske bergarter, som på det geologiske rektangelblad »Sudbury» sammenfattes under betegnelse »greenstones», og som forövrigt i de forskjellige beskrivelser opföres snart som gabbro og snart som diorit eller »pyroxenic diorite»; undertiden også som diabas, hvilken sidste nomenclatur dog synes at være vildledende. — En mig tilsendt pröve fra Travers mine, Algoma, viser en grovkornig, stærkt omsat gabbro-bergart, af eugranitisk-kornig struktur og påfaldende rig på jern-magnesia-silikat; på grund af de i meget rigelig mængde nydannede mineraler (muscovit, hornblende, kalkspath, kvarts, zoisit, titanit osv.) kan man dog af det enkelte håndstykke ikke levere nogen sikker karakteristik af bergarten i den primære habitus. Så meget kan man dog se, at Canada-bergarten ikke er petrografisk identisk med den norit-type, der er betegnende for de fleste norske nikkel-magnetkis-forekomster (som f.ex. Bamle, Ringerike, Askim osv.)

Sudbury-feltets gabbroer er lentikulært begrænsede, med længderetning efter skiferens strög, og når ofte meget betydelige dimensioner (længde op til 20 *km* og bredde 2—3 *km*); de sætter op gjennem laurentinske og huronske — derimod *ikke* gjennem cambriske — skifere[1] og må efter de canadiske geologers fremstilling opfattes som eruptive dannelser, sandsynligvis af præcambrisk alder.

»Nikkel-gabbro-beltet», som forlöber NO—SV, og som alt-i-alt er omkring 100 *km* langt og 60 *km* bredt, falder (efter beretning i Eng. and min. journ., 1891, I, s. 579) i to underafdelinger: hovedfeltet, 40 *km* langt, strækker sig fra Whitson Lake til Spanish River, med Sudbury by til centrum; længere mod vest findes et mere underordnet felt, ved Onaping. — Også ved St. Stephan i New Brunswick har man nylig påvist nikkel-

[1] På geologisk rektangelblad Sudbury defineres »Laurentian» ved »red and grey hornblende-granite and gneis, merging into each other; on the SE.-side are gneisses only»; — og »Huronian» ved »Quarzite agglomerates, greywackes, felsites, stratified quartz-diorites; clay strates, various kinds of crystalline schists, and rarely bands of dolomit».

holdig magnetkis geologisk ekvivalerende Sudbury-forekomsterne, men mest lavere Ni-gehalt (2—2.5 % Ni).

Kisen optræder ved de fleste gruber i Sudbury-feltet som en typisk *kontaktdannelse* (»contact deposits situated between the clastic rocks, such as felsites, quartzites, etc., and irruptive diabase or gabbro — ex. Evans and Stobie mines, — or between these latter and granite or micropegmatite — ex. Murray mine —); kun sjeldnere viser kisen sig som impregnation inde i den basiske eruptiv i længere afstand fra grænsen.

I mineralogisk henseende karakteriseres forekomsterne först og fremst ved *nikkelholdig magnetkis*, — der, som vi senere skal tale om, oftest holder 3—5.5 % *Ni(+Co)*, — og *svovlkis*, noget *titanjern* samt forholdsvis meget rigelig tilblanding af *kobberkis*; videre har man i enkelte gruber påtruffet de i ökonomisk henseende vigtige, rige nikkelsulfider *polydymit* og *millerit;* og endelig stammer som bekjendt det eiendommelige, nys opdagede platin-arsen-mineral *sperrylit* ($PtAs_2$) netop fra de her omhandlede forekomster.

Polydymit (fra Vermilion mine) er analyseret af F. W. Clarke og C. Catlett (American journ. of science, B. 37, 1889, s. 372), med resultat:

Ni	43.18	
Fe	15.47	sum 100.00
S	41.35	(uden Co, As)

hvilket giver formel Ni_3FeS_5. — Millerit (NiS, i ren tilstand med 64.45 % Ni) er påvist i et par forskjellige gruber, bl. a. i Copper Cliff mine, 50 *m* under dagen; særskilt analyse af mineralet synes ikke at være udfört.

I en gjennemsnitsanalyse af skjærsten angives gehalterne:

14.14 % Ni	(desuden 26.91 % Cu);
0.935 % Co	

altså i skjærsten 1 del Co til 15 dele Ni; dette vil, da skjærstenen er fremgået af en meget intens röstet malm, svare til forhold 1 del Co til omkring 10 dele Ni i malm; ved de norske

og svenske gruber möder vi oftest samme proportion, nemlig 1 Co : 4—12 Ni. — Derimod er magnetkisen ved de canadiske forekomster i stærkere grad end ved de analoge norske og svenske felter opblandet med kobberkis; hos os möder man proportion 1 del Ni til 0.3—0.6, op til 0.65 eller 0.7 dele Cu, i Canada derimod gjennemgående 1 del Ni til 1.8—2 dele Cu.[1] Snart er kobberkisen og magnetkisen — således som det for den væsentligste del er tilfælde ved de norske og svenske leiesteder — fint og jævnt blandede med hinanden, snart derimod er hvert af de to mineraler separeret ud i store, rene partier; PETERS anförer exempelvis, at i en grube blev udmineret 2,000 tons magnetkis med kun 1 % kobber og lige ved siden 15—20 tons næsten ren kobberkis.

Særlig interesse afgiver det nye mineral sperrylit,[2] $PtAs_2$, som krystalliserer regulært (pentagonal-hemiëdrisk; $\infty O \infty . O . \infty O . \frac{\infty O 2}{2}$), og som, efter reduktion til chemisk ren substans,[3] består af:

Arsen	43.23
Antimon	0.54
Platina	55.47
Rhodium	0.76
Palladium	spor
Sum	100.01.

Mineralet er hidtil kun fundet i »gossan» (rustskorpen eller oxydskorpen) oppe i dagen over den egentlige kismasse, ved Vermilion grube; at dog også selve kisen holder platina, er konsta-

[1] På grund af denne store tilblanding af kobberkis var det oprindelig (i beg. af 1880-årene) planen at bearbeide Sudbury-forekomsterne på kobber; den vigtige nikkelgehalt blev man först senere ved et rent tilfælde opmærksom på.

[2] Fundet af chemikeren, T. L. SPERRY, ved Canadian Copper Comp.; analyseret af H. L. WEELS og krystallografisk undersögt af S. L. PENFIELD, se American Journal of Science, B. 37, 1889.

[3] Analysematerialet var opblandet med et par procent tinsten. — SnO_2 står i chemisk henseende nær TiO_2, som er karakteriserende for de oxydiske basiske udsondringer i basiske eruptiver, og som også stadig, om end i underordnet mængde, forefindes på de tilsvarende sulfidiske udsondringer.

tereret ved analyser af CLARKE og CATLETT (l. c.), idet disse i kisstuffer (bl. a. förende polydymit) fra samma grube fandt 0.0087, 0.0060 og 0.0024 % platina (eller 87, 60 og 24 *g* platina per ton). — Også i skjærsten har man gjentagne gange påvist platina, hvilket element fölgelig må være fint og jævnt fordelt over det hele. — Ligeledes har man i canadisk nikkelmalm ad chemisk vei konstateret guld och sölv, dog i endnu mindre procent end platina.

Zinkblende, blyglans og bor- eller fluor-mineraler omtales ikke, og det fremhæves særlig, at As, Sb, Bi og Te fuldstændig mangler (når undtages den lille arsengehalt i sperrylit).

Den intime *genetiske* analogi mellem de canadiske og de norske og svenske forekomster fremgår af fölgende *fællesegenskaber:*

Malmen, nemlig nikkelholdig magnetkis med tilhörende ertser, optræder såvel i det canadiske felt som ved de talrige, over hele den skandinaviske halvö spredte forekomster i forbindelse med basiske eruptiver, hovedsagelig *gabbro*bergarter, — på den skandinaviske halvö fortrinsvis *norit* med uralisiteret norit (se note Geol. Fören. Förh. B. 14, s. 240); i Canada ved endnu petrografisk ikke nærmere bestemt gabbro (eller diorit?).

Nikkel-magnetkis-forekomsterne kan såvel i Canada som i Norge og Sverige i regelen karakteriseres som gabbro-bergarternes *grænsefaciesdannelser* (cfr. Geol. Fören. Förh. B. 6, planche 30, og samme tidsskrift, B. 14, s. 241; se også næste afhandling, kart over Beiern-forekomsten).

Den karakteriserende erts er *nikkelholdig magnetkis*; i ren stuf ved de talrige norske og svenske forekomster i regelen med 2—7, oftest 3—5 % Ni (+ Co); ved de canadiske forekomster med samme eller noget höiere gehalt.

Den nikkelholdige magnetkis ledsages beggesteds undertiden af *nikkelrige sulfider*, — således ved de norske og svenske gruber hist og her af jernnikkelkis (med »gunnarit»); ved de canadiske af polydymit og millerit.

I forbindelse med nikkel möder vi beggesteds en mindre *kobolt*gehalt, — ved de norske og svenske forekomster 1 Co : 4 —12, oftest 6—8 Ni; ved de canadiske med rundt tal 1 Co : 10 Ni. Den nikkelholdige magnetkis ledsages overalt af *svovlkis*, jævnlig også af *titanjern* (eller titanomagnetit; cfr. Geol. Fören. Förh. B. 14, s. 241), videre uden undtagelse af *kobberkis;* i genetisk henseende kan det kun tillægges rent underordnet betydning, af de canadiske forekomster i det hele og store betegnes ved mere Cu i forhold til Ni, end tilfældet er ved de norske og svenske forekomster.

Derimod må det fremhæves som moment af fremtrædende betydning, at Pb, Zn, Sb, As osv., videre B- og Fl-forbindelser såvel ved de norske og svenske som ved de canadiske forekomster fuldstændig mangler eller i alle fald kun er tilstede i forsvindende mængde. — Den eiendommelige lille Pt-gehalt i den canadiske kis kan man ikke tillægge nogen kvalitativ betydning i genetisk henseende.[1]

De *piemontske* forekomster (cfr. den næst påfölgende afhandling) tilhörer nöiagtig samme undertypus som de norske, idet de nemlig optræder som grænsedannelse ved norit, og idet de betegnes ved næsten samme forhold mellem Fe, Ni, Co og Cu som de normale norske forekomsten; kun er muligens Cogehalten i den piemontske kis, noget höiere end vanlig (omtrent som ved Romsås i Norge).

Også nikkel-magnetkis-forekomsten ved Lancaster Gap mine i Pennsylvanien optræder, at dömme efter de vistnok meget ufuldstændige beskrivelser, som jeg har havt anledning til at se, i en eller anden gabbro-bergart.

De til *basiske eruptiver*, *fortrinsvis gabbro* (*norit*) *bundne forekomster af nikkelholdig magnetkis* — ex. Ertelien og Meinkjær i Norge, Klefva i Sverige, Sudbury i Canada, Varallo i Piemont — *tilhörer en fælles*, *skarpt begrænset* **verdensgruppe;**

[1] På forhånd ligger det nær at antage, at også norsk og svensk nikkelmalm må före noget platina; en forelöbig enkelt pröve — af pulvernikkel fra Klefva — gav dog negativt resultat (eller i alle fald ikke så meget som 5 *g* platina per ton pulvernikkel, à 70 % Ni).

som i Geol. Fören. Förh. B. 14, s. 239—241 udviklet, må *kisen, med sin iboende Ni-, Co- og Cu-gehalt, være at opfatte som et udsondringsprodukt af den oprindelige eruptivmagma.*

Årsagen til, at disse forekomster, efter den hidtil vundne erfaring, udelukkende optræder i *basiske* og aldrig i sure eruptiver, må sandsynligvis bero på,

for det förste, at de sure eruptiver, som i det hele og store betegnes ved betydelig lavere gehalter på oxyder af de tunge metaller end de basiske, gjennemsnitlig også vil karakteriseres ved lavere Ni-, Co- og Cu-gehalter;

og for det andet, at også selve sulfid- eller kis-mængden gjennemgående er lavere i de sure end i de basiske eruptiver.[1]

Den i canadisk kis forhåndenværende platingehalt må formentlig også skyldes en magmatisk koncentrationsproces; for analogiens skyld kan påpeges, at metallisk platina ved de hidtil kjendte forekomster (Ural, Amerika) optræder i serpentin, — altså sandsynligvis en omvandlet basisk eruptiv.

I *praktisk henseende* deler PETERS de canadiske leiesteder i tre grupper, nemlig:

a) Forekomster, förende næsten aldeles ren magnetkis, af meget betydelige, endog kolossale dimensioner (. . . »enormons extent, so large, in fact, that we have as yet obtained no idea of their bourdaries»). Som exempel vælges Stobie mine, som vistnok kun er opfaret nogle få hundrede fod efter længden, men hvis »rustskorpe» (»gossan») i dagen kan fölges, om end med afbrydelse, i flere engelske miles længde; gruben drives som dagbrud, med front på 100 fod. — Kisen viser lavere Ni- og Cu-gehalter end fra de övrige gruber, men dog, efter PETERS, lige så höi gehalt som de bedste norske og tyske malme(?).

b) Den anden gruppe — med typus Copper Cliff mine — karakteriseres ved temmelig stærkt bergspræ̈ngt, men til gjengjæld forholdsvis meget nikkelrig malm; den nævnte grube, hvor

[1] Det sidste kan stå i forbindelse med den fra metallurgi bekjendte erfaringssætning, at sulfid oplöses lettere i basisk end i sur silikatmagma.

arbeidet blev påbegyndt 1886, var allerede i 1890 opfaret til henimod 200 *m* dyb.

c) Leilighedsvis træffer man de vigtige kriterier på de to foregående grupper, nemlig ren malm såvel som höi nikkelgehalt, i kombination; denne »herlighed» er dog hidtil begrænset til en enkelt grube, Evans mine.

Malmens nikkelgehalt og den hidtil stedfundne nikkelproduktion. — Fra våren 1886, da arbeide på nikkelmalm påbegyndte, indtil 1ste okt. 1890 var, ifölge Barlow's brochure, ved det vigtigste nikkelverk i Sudbury-distriktet, The Canadian Copper Comp., bleven produceret

56,534 tons malm, hvoraf halvparten allerede var bleven forsmeltet, med udbytte 6,500 tons skjærsten à nikkelindhold 922 tons; den resterende nikkelmalm blev beregnet at skulle give 6,000 tons skjærsten à 852 tons nikkel, — og det totale kobberindhold i malm og sten blev anslået til 3,362 tons. Efter disse opgåer giver 100 tons malm et udbytte 22.1 % skjærsten, à 14.1—14.2 % Ni (+ Co) og 26.9 % Cu; — og den midlere netto nikkelgehalt i smeltemalmen kan sættes til 3.1 %.

Også flerestedes i de övrige fremstillinger opföres skjærstenens gehalt til 14—15 % Ni og 27 % Cu (cfr. bl. a. den tidligere meddelte analyse), ligesom det også stadig fremhæves, at man ved at drive malmröstning i meget insens skala[1] opnår en stærk koncentration ved den förste smeltning.

Til stötte for ovenstående beregning kan medtages:

Efter opgave i »Transact. of the amer. inst. of min. eng.», 1889, s. 295, kan malmblandingen — 7 % kobberkis, 63 % magnetkis, 30 % bergart — ansættes til gjennemsnitlig gehalt 2.5—3.5 % Ni (+ Co), hvilket igjen svarer til gehalt 4—5.5 % Ni (+ Co) i aldeles ren kis.

Peters opförer (Eng. and min. journ., 1888, II, s. 235) malm — 30 % bergart, rest magnetkis og kobberkis — fra Evans mine, som er den bedste eller en af de bedste gruber, til gjennemsnitlig gehalt 3.5 % Ni (+ Co) og 3 % Cu; malmen fra de

[1] Malmen röstes fra 30—40 % svovl ned til kun 4—5 % eller 4—6 % svovl.

fleste övrige forekomster sættes samtidig til 2.5 % Ni (+ Co) og 3 % Cu. — Magnetkis i ren stuf holder efter en anden opgave sjelden (men altså undertiden) under 2.5 % Ni (+ Co).

Efter BARLOW (l. c.): ni forskjellige malmpröver fra Canadian Copper Comp.'s gruber gav (1888) 1.12—4.21, middel 2.38 % Ni (+ Co) og 4.03—9.98, middel 6.44 % Cu;

fire andre, af BARLOW selv udtagne pröver, gav 1.95—3.10, middel 2.25 % Ni (+ Co);

en vilkårlig udtagen pröve af röstet malm holdt 2.43 % Ni (+ Co), 5.40 % Cu og 7.92 % S;

i stuffer med rigelig indsprængning af polydymit kan omvendt nikkelgehalten stige til 35—36 %.

Disse opgaver — oftest 4—5.5 % Ni (+ Co) i ren kis; gjennemsnitlig omkring 3 % eller 3.1—3.5 % Ni (÷ Co) i den skeidede malm og 14—15 % Ni (+ Co) i den erholdte skjærsten — betegner vistnok meget smukke gehalter; dog må også fremhæves, at de ikke angiver nogen væsensforskjel fra de bedste blandt de norske forekomster, — noget, vi nærmere skal præcisere i den næst påfölgende afhandling.

I Sudbury-distriktet, som först »åbnedes» for nikkel i 1885, arbeider nu ikke mindre end 8 forskjellige selskaber; det vigtigste er det allerede tidligere omtalte »Canadian Copper Comp.» (aktiekapital $2^1/_2$ mill. dollars; grundlagt 1886); videre: »Dominion Mineral Comp.» (grundlagt 1889); »Nickel Mining Comp.» (kapital $^1/_2$ mill. dollars, grundlagt 1891) osv.; det bekjendte Swansea nikkel- og kobber-firma »Henry H. Vivian & Co» kjöbte i 1889 en grube (Murray mine), som senere drives for firmaets regning.

Flere af selskaberne har på stedet bygget hytter[1] til förste gangs nedsmeltning af malm; den erholdte skjærsten behandles videre ved fremmede raffinationsverk, hvorom oplysning under afsnittet »De Forenede Stater» i den næst påfölgende afhandling.

---

[1] Man smelter i waterjacket, med dögnproduktion pr ovn 125—135, i enkelte dögn endog op til 187 tons; 1 ton malm kræver 6—8 tons cokes (fra Pensylvanien).

Efter opgave i »Eng. and min. journal», 1892, I, s. 41, belöb nikkelindholdet i den canadiske produktion sig i 1890 til 1,336,627 pounds = 607 tons.

Tillæg.

I et netop (våren 1892) udkommet arbeide »Mémoire sur les progrès de la métallurgie du nickel et sur les récentes applications de ce métal» af D. LEVAT (Annales des mines, 1892, 2e livraison) opgives den canadiske nikkelmalm etsteds til »middelgehalt 2—3 % nikkel og ligeså meget kobber»; et andet steds til gehalt »ikke over 3—4 % nikkel.» — Ved at skeide ud for sig så meget kobbermalm som mulig og ved samtidig at arbeide med extra skarp röstning, er det i den senere tid lykket at drive skjærstenens nikkelgehalt op i 20 eller endog 20—25 % Ni; exempelvis kan således nævnes gehalter i skjærsten:

	Fra Canadian Copper Comp., febr. 1891.			Dominion Comp.
Ni	19.40 %	21.47 %	23.45 %	24—26 %
Cu	16.94 »	16.95 »	17.84 »	18—20 »

Af 100 tons malm falder 12 tons rig skjærsten, ekvivalerende en middel netto nikkelgehalt i malm stor 2.4—3 %.

Der beregnes, at 1 ton malm, iberegnet grube-, röstnings- og skjærstenssmeltnings-udgifter, når man skal arbeide mod dybet, vil koste 30—35 frcs (arbeidernes dagslön 9 frcs; 1 ton kokes til pris 35 frcs; gruberne meget vandsyge; skjærstenssmeltning, uden röstning, 8—9 frcs pr ton); i skjærsten med 20 % nikkel og lidt lavere gehalt kobber blir fölgelig de værdifulde metaller at belaste med produktionspris 1.50 frcs (= 1.05 kr.) pr *kg* nikkel og 0.50 frcs (= 0.35 kr.) pr *kg* kobber.

Videre henledes opmærksomheden på en liden, nylig publiceret geologisk afhandling »The nikkel and copper deposits of Sudbury district, Canada» af ROBERT BELL (Assistant director of the geol. survey of Canada) i »Bull of the geol. soc. of America», 1891, vol. 2, s. 125—240.

Jernnikkelkis

fra Beiern i Nordland.

Af

J. H. L. VOGT.

I 1845 blev af TH. SCHEERER (daværende professor ved Kristiania universitet) beskrevet et nyt mineral, jernnikkelkis (RS, hvor R = 2Fe + 1Ni; oktaëdrisk spaltbar; ikke magnetisk) fra Espedalen i Gausdal, vestre Gudbrandsdalen. Senere har denne forbindelse overhovedet på den hele jord ikke nogetsteds været konstateret med sikkerhed; det er mig derfor en tilfredsstillelse ved denne anledning at kunne bekræfte SCHEERER'S bestemmelse.

I nogle hösten 1891 til det metallurgiske laboratorium indsendte »nikkelmalm»-pröver fra Eiterjord[2] i Beiern (67° n. br.) i Nordlands amt blev jeg opmærksom på, at den hovedsagelig af magnetkis bestående malm i ganske rigelig mængde var tilblandet et navnlig ved god spaltbarhed karakteriseret mineral, som ved nærmere undersögelse viste sig at være identisk med SCHEERER'S jernnikkelkis.

[1] Se »Om Nikkelens forekomst i Norge» og »Nikkel-Skjærpene i Espedalen», Nyt mag. f. naturv., B. 4, 1845; tillæg om jernnikkelkis samme tidsskrift, B. 5, 1843, s. 301; også POGGENDORFF'S Annalen, B. 58, 1843, s. 315. — Som i efterfölgende afhandling omtalt, gav SCHEERER'S fund stödet til optagelsen af Espedalens nikkelgruber.

[2] Forekomsten beliggende i Lillecålægden under Eiterjord gård, på sydsiden af Beiernelven; ca. 0.6 *km* fra elven og 7—8 *km* fra dampskibsanlöbssted Tvervik; höide over havet omkring 100 *m*

De vigtigste kriterier på dette mineral er:

Oktaëdrisk spaltbarhed, meget god (omtrent så fuldkommen som hos flusspath eller blyglans); goniometermålinger af spaltestykker fra Beiern gav 109°27′, 28′, 30′ og 35′, medens oktaëdervinkelen er 109°28′16″.

Ingen magnetisme, ɔ: mineralet tiltrækkes ikke af vanlig hesteskomagnet, heller ikke af middels stærk elektromagnet; magnetismen altså ikke mere fremtrædende end f.ex. hos svovlkis, eller jernglans.

Kemisk sammensætning. I de tilsendte pröver sidder jernnikkelkisen i ganske små individer, sjelden over 5 *mm* store, fint og jævnt indsprængt i magnetkisen; på grund af mineralets gode spaltbarhed og dets mangel på magnetisme lykkedes det mig dog, ved tålmodigt arbeide, at få isoleret et par gram till analysematerial. De små med kniv eller pincet lösbrudte spaltestykker blev, efter besigtigelse med lupe, först behandlede med magnetstav og senere, efter pulverisation, med elektromagnet, indtil det sidste spor af magnetkis var fjernet. Svovlkis var overhovedet ikke tilstede i stufferne; en svag tilblanding af kobberkis kunde derimod ikke undgåes; heller ikke kunde jeg få fjernet en yderst fin, tynd hud af oxyd eller basisk sulfat, som hist og her, om end i yderst sparsom mængde, var afsat på spaltefladerne.

En af mig foretagen analyse[1] gav de under I opförte tal; II er samme analyse fratrukket det uoplöste og en til 0.28 % Cu svarende kobberkis-tilblanding.

	I.	II.	Atomtal-quotienter.		
Uopl.	0.29	—	—		
Cu	0.28	—	—		
Fe	30.51	30.60	0.5465	1.1291 (Fe+Ni+Co)	R : S = 1 : 0.948
Ni	32.97	33.34	0.5748		Fe : Ni + Co = 1 : 1.066
Co	0.45	0.46	0.0078		Fe : Ni = 1 : 1.052
S	34.15	34.25	1.0703		
Sum	98.65	98.65	—		

[1] S veiet som $BaSO_4$; Fe som Fe_2O_3; Cu, Ni, Co bestemt elektrolytisk.

As, Sb, Bi kunde ikke påvises i indveining på 1 *g*.

Tabet består tildels af surstof, som stammer fra den på enkelte spaltefiader siddende tynde hud af oxyd eller basisk sulfat; af denne grund er svovlbestemmelsen[1] bleven lidt for lav (en eller et par tiendels procent). Det kan dog i henhold til analysen med sikkerhed sluttes, at forholdet R : S er nöiagtig 1.

To af bergingeniör THESEN foretagne analyser af ren eller næsten ren udplukket jernnikkelkis fra samme lokalitet viste 32.59 og 32.87 % Ni (+ Co), (analyserne udförte efter den Plattner-Münster'ske blæserörsmethode; derfor lidt for lavt resultat).

SCHEERER'S analyse — fratrukket uoplöst og kobberkis — af jernnikkelkis fra Espedalen gav:

Fe	40.86	0.7296	1.1138	
Ni (+ Co)	22.28	0.3842		R : S = 1 : 1.034
S	36.86	1.1519		Fe : Ni = 0 : 0.521
Sum	100.00.			

Jernnikkelkisens formel er altså RS, hvor R = Fe, Ni (+ Co) i midlere blandingsforholde; ved Espedalsmineralet er R tilnærmelsesvis = 2Fe : 1Ni, ved Beiernmineralet derimod tilnærmelsesvis = Fe : Ni.[2]

Specifisk vægt: 4.6 (efter SCHEERER).

Hårdhed: omkring 4.

Farve: Jernnikkelkisen fra Espedalen (2FeS . NiS) er lys tombakbrun, — Beiernmineralet lys tombakbrun med et fremtrædende hvidgult skjær; mineralet synes altså ved stigende gehalt på NiS at antage en mere hvidgul nuance og derved nærme sig mod millerit (NiS) eller smeltet NiS. — Stærk metallisk glans. Pulverets farve grönlig sort.

Forsög ved hjælp af ertsfigurer at bestemme, om mineralet er holoëdrisk eller hemiëdrisk, förte ikke til positivt resultat.

---

[1] S bestemt to gange, med samme resultat.

[2] SCHEERER'S formodning (Nyt mag. f. naturv., B. 5, s. 301), at forholdet 2Fe : 1Ni skulde være af væsentlig betydning, er således ikke holdbar.

Jernnikkelkisens stilling i det mineralogiske system. Til orientation hidsættes en hovedsagelig på grundlag af P. GROTH'S »Tabellarische Uebersicht der Mineralien» udarbeidet oversigt over de hidtil kjendte monosulfider og sulfider.

Regulær række.			Spaltbarhed.	*Hexagonal (rhomboëdrisk) række.*	a : c
CaS, (Ca,Mn,Fe)S, (Ca,Mn)S	Oldhamit Kunstigt Ca-sulfid[1]	?	—		
MnS, (Mn,Fe,Ca)S	Manganblende Kunstigt Mn-sulfid[1]	Tetraëdrisk-hemiëdrisk	∞O	CdS, Greenockit	1 : 0.9353
ZnS, (Zn,Fe,Mn,Cd,Ca)S	Zinkblende Kunstigt Zn-sulfid		∞O∞	(Zn,Fe)S, Wurtzit (Zn,Mn)S, Erythrozincit	1 : 0.9353 ?
NiS[2] i	Jernnikkelkis (Fe,Ni)S, (Ni,Fe)S	do.?	O	NiS, (Ni,Fe)S, Millerit NiAs, Nickelin	1 : 0.9886 1 : 0.9462
FeS i	(Zn,Fe)S, (Fe,Ni)S, (Mn,Fe)S, (Cu,Fe)S (Troilit?)	—	—	NiSb, Antimonnikkel Ni(As,Sb), Antimon-arsen-nikkel	1 : 0.9914
PbS, (Pb,Ag_2)S	Blyglans	Regulær-holoëdrisk	∞O∞ [O]	*Rhombisk række.*	
Ag_2S	Sölvglans		∞O∞	[Ag_2S, Akanthit(?)]	
PbSe, PbTe, Ag_2Se, Ag_2Te			—	Cu_2Se(?), (Cu_2,Ag_2), Se(?), Ag_2Fe(?)	
(Pb,Cu_2)S, (Cu_2,Pb)S(?), (Ag_2,Cu_2)S			—	(Cu_2,Ag_2)S, Stromeyerit	
Cu_2S	Kunstigt Cu-sulfür.	—	—	Cu_2S, Kobberglans	
Cu_2S . nCuS . mFeS, $FeCu_3S_3$ CuS . 2FeS, $FeCuS_2$ 4CuS . 5FeS[3]	Brogetkobber Cuban Hytteprodukt	(sulfosalte)		*Tetragonal (sphenoëdisk-hemiëdrisk)* CuS . FeS, $CuFeS_2$, Kobberkis	a : c 1 : 0.9856

[1] Se herom særlig mit arbeide »Beiträge zur Kenntniss der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen, usw.»; monosulfid-afsnittet.

[2] Vid siden af Ni underordnet Co.

[3] Efter W. C. BRÖGGER, Zeits. f. Kryst. B. 3, s. 495.

Også HgS, HgSe, HgTe, CuS osv.

Videre må det påpeges, at man ved hytteverk jævnlig påtræffer *regulært krystalliserende* »*sten*»,[1] ɔ: sulfid bestående af FeS, NiS, CoS, ZnS, Cu_2S, PbS, Ag_2S osv.,[2] i vilkårlige — eller i alle fald inden visse grænser vilkårlige — blandingsforholde;[3] navnlig kjender man

a) regulært krystalliserende kobbersten, $(Cu_2,Fe)S$, $(Cu_2,Fe,Ni)S$, $(Cu_2,Fe,Ni,Ag_2)S$ osv.;

b) regulært krystalliserende blysten, med kunstig sublimeret blysulfid, $(Pb,Fe,Cu_2)S$, $(Pb,Fe,Cu_2)S$ osv.

c) sandsynligvis også regulært krystalliserende råsten — $(Fe,Cu_2,Ag_2,Ni)S$ osv. — og nikkelsten, $(Fe,Ni,Cu_2)S$.

Det synes heraf at måtte fremgå, at alle de regulært krystalliserende monosulfider tilhörer en fælles *hovedgruppe*, der igjen falder i flere *undergrupper*, nemlig:

a) en *tetraëdrisk-hemiëdrisk* undergruppe, ZnS, MnS, sandsynligvis også med CaS, NiS, FeS;

b) en *holoëdrisk* undergruppe, PbS, Ag_2S, Cu_2S (blyglans PbS, sölvholdig blyglans $[Pb,Ag_2]S$, sölvglans Ag_2S, jalpait $3Ag_2S . Cu_2S$, cuproplumbit $2PbS . Cu_2S$, kunstigt Cu_2S);

c) som separat — holoëdrisk? — undergruppe må også opföres: brogetkobber $[Cu_2S . n CuS . m FeS$ eller sulfosalt $FeCu_3S_3]$, cuban $[CuS . 2FeS$ eller $FeCuS_2]$ og hytteprodukt $4CuS\ 5FeS$; kobberkis er formentlig kun en morfotrop tetragonal mellemform, med ganske liden afvigelse fra det regulære.

NiS indgår — i lighed med ZnS, CdS, MnS, FeS — såvel i den regulære (tetraëdrisk-hemiëdriske) som i den hexagonale (rhomboëdriske) række, dog således, at den regulært krystalliserende jernnikkelkis, såvidt erfaring hidtil rækker, består af NiS

---

[1] Oversigt over den ældre literatur i A. GURLT »Uebers. d. pyrogeneten künstlichen Mineralien», 1857, s. 20—26. — Selv har jeg oftere fundet regulært krystalliserende blysten og kobbersten og håber, når jeg har fået kompletteret mit material, at kunne levere en detail-undersögelse.

[2] I »sten» ikke CuS, heller ikke Fe_2S, Pb_2S, Ni_2S.

[3] Disse krystaller kan opfattes som »Mischkrystalle», hvor sammen-krystallisationen beror på den korte opkjölingstid.

og FeS i nogenlunde midlere blandingsforholde (1Ni : 1—2Fe), medens de hexagonale mineraler, millerit, nickelin osv., altid förer overveiende meget NiS (med NiAs, NiSb) og kun ganske lidet FeS (mod FeAs, FeSb); de hidtil kjendte analyser af millerit udviser således 1Ni : max. $^1/_{15}$ Fe. — Også i wurtzit (med erythrozincit) og greenockit indgår kun en bagatel FeS.

Herved ledes vi til den slutning, at FeS ikke er dimorf, men — fri for sig — antagelig regulært krystalliserende (som troilit; krystalsystem hidtil ukjendt); videre, at årsagen til, at de midlere blandinger af NiS og FeS krystalliserer regulært og ikke hexagonalt, må söges i en morfotrof indvirkning af FeS.

Övrige Ni-rige sulfider er:

Polydymit, efter analyse af Laspeyres og af Clarke & Catlett (se foregående afh.) = R_4S_5 (sulfosalt, $2RS \cdot R_2S_3$), hvor R = Ni, Co, Fe eller Ni, Fe, Co (ved hexaëdrisk spaltbarhed at adskille fra jernnikkelkis); med sychnodymit, efter analyse af Laspeyres (Zeits. für Kryst., B. 19, s. 17) ligeledes R_4S_5, kun forskjel, af R = Co, Cu, Ni, Fe.

Koboltnikkelkis eller linëit [$(Ni,Co,Fe)_3S_4$?], beyrichit [$(Ni,Fe)_5S_7$?] og carrolit [$(Co,Cu)_3S_4$?] er efter Laspeyres (l. c.) muligens identiske med polydymit.

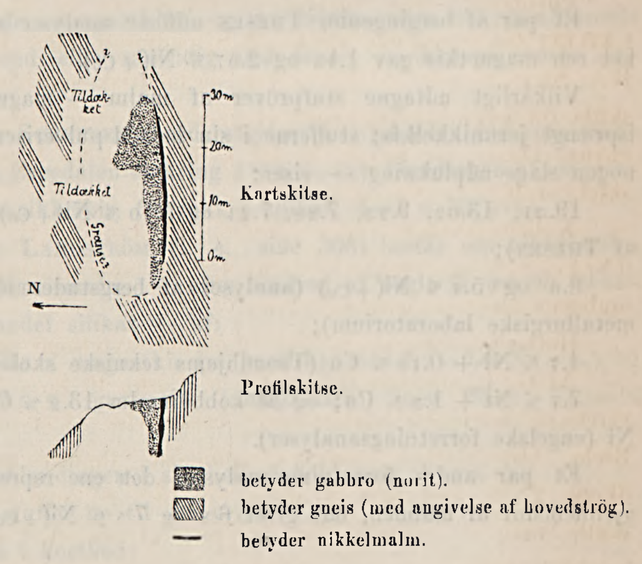
Horbachit [$(Fe,Ni)_2S_3$?] er et dårligt, tvivlsomt mineral.

Af G. Landström (Geol. Fören. Förh., B. 9, s. 364) er leveret en forelöbig, ufuldstændig beskrivelse af et mineral, fra Ruda, Östergötland, benævnt »gunnarit» (opfört med formel $3FeS_2 \cdot 2NiS$, med 22 % Ni, 33 % Fe, 45 % S), som formodes at skulle være en jernnikelkis; på grund af den store svovlgehalt kan dog, hvis analysematerialet var chemisk rent, så ikke være tilfælde. Snarere kan man, som nu ved de canadiske forekomster, have at gjöre med en stærkt jernrig polydymit (opblandet med lidt svovlkis?)

D. Forbes har i Philosophical Magazine, 1868, s. 171, leveret analyse af to stuffer stærkt nikkelrig magnetkis, med resp. 11.33 % Ni og 10.01 % Ni + 1.02 % Co, fra Inverary og Craigmuir, Skotland; disse opföres af C. Rammelsberg i Mineral-

chemie, 1875, s. 54 under jernnikkelkis, dog utvivlsomt med uret; FORBES fremhæver nemlig, at det undersögte mineral var stærkt magnetisk, og at pulveret efter behandling med magnet ikke efter lod nogen umagnetisk rest.

Beiern-forekomstens geologi. Som det fremgår af hosstående, ved bergingeniör THESEN optagne kart- og profilskitse, er Beiern-forekomsten en typisk »gabbro»-kontaktforekomst, ekvivalerende f.ex. Ertelien og Meinkjær (se kartskitser i Geol. Fören. Förh., B. 6, tavle 30): nöiagtig efter grænsefladen mellem gabbrobergart uralitnorit, i petrografisk henseende svarende til bergarten fra Ertelien, Klefva, Grågaeten i Sigdal osv. og til-



stödende skifer (granatförende glimmerskifer, gneis osv.; sandsynligvis af cambrisk alder) forlöber en næsten aldeles kompakt »gang» af nikkelmalm, som er oprenset i omkring 30 *m* længde og ved nylig påbegyndt grubedrift hidtil fulgt til omkring 10 *m* dyb; »malm-gangen», som er skarpt afsondret fra skiferen og nogenlunde skarpt begrænset også mod selve gabbroen — der henimod grænsen jævnlig er ganske rigt impregneret med magnetkis — er i det hidtil opfarede parti fra 0.25 til 1 *m*,

oftest 0.3—0.6 *m* mægtig. Malm-»gangen» består af nikkelholdig magnetkis, med iliggende små-individer af jernnikkelkis, videre noget kobberkis — der særlig er koncentreret langs skifergrænsen — samt i alle fald undertiden lidt titanjern (eller titanomagnetit); svovlkis ikke påvist.[1] Malmen er i ringe grad opblandet med gabbroens bestanddele, undertiden også med noget kvarts og glimmer.

Udplukket chemisk ren magnetkis, fra samme håndstykke, hvoraf materialet til jernnikkelkis-analysen isoleredes, holdt efter en af mig foretagen analyse:[2]

Ni .... 1.77 }
Co .... 0.06 } Sum Ni(+ Co) = 1.83 %.

Et par af bergingeniör THESEN udförte analyser af udplukket ren magnetkis gav 1.93 og 2.07 % Ni(+ Co).

Vilkårligt udtagne stufpröver af malm — magnetkis med isprængt jernnikkelkis; stufferne i sin helhed pulveriserende uden nogen slags udplukning — viser:

19.31, 13.02, 9.23, 7.28, 7.24 og 5.10 % Ni(+ Co) (analyser af THESEN);

8.0 og 5.4 % Ni(+ Co) (analyser af bergstuderende ved det metallurgiske laboratorium);

4.7 % Ni + 0.18 % Co (Trondhjems tekniske skole);

7.7 % Ni + 1.3 % Cu; og af kobbermalm 13.2 % Cu + 2.8 % Ni (engelske forretningsanalyser).

Et par andre forretningsanalyser, den ene representerende gjennemsnit af malmen, har givet 6.8 og 7.5 % Ni(+ Co).

Genetiske bemærkninger vedrörende individualisation af jernnikkelkis, »gunnarit», polydymit og millerit, i nikkelholdig magnetkis(-magma).

De her nævnte mineraler er hidtil påtrufne i forekomster tilhörende den i foregående afhandling omhandlede verdensgruppe

[1] Som ved flere övrige analoge forekomster har man i »gangens övre dyb» påtruffet sekundær-dannet gediegent kobber, som spalt-udfyldning.

[2] Indveiet til analyse 2 *g*; Ni, Co veiet elektrolytisk; skilt ved KNO_2.

»nikkel-magnetkis-udsondring i basiske eruptiver, fortrinsvis gabbro (norit), typus Ertelien, Klefva, Varallo, Sudbury osv.» ved fölgende lokaliteter:

jernnikkelkis i Espedalen og Beiern;

»gunnarit» ved Ruda;

polydymit (jernrig) ved enkelte af de canadiske forekomster, se foregående afh.;

millerit ligeledes ved enkelte canadiske forekomster, videre i Lancaster Gap mine, Pennsylvanien (også ved Dillenburg i Nassau, i nikkelholdig magnetkis eller svovlkis, optrædende i diabas; forekomsten muligens tilhörende typus Ertelien-Sudbury).

Mineralerne ligger, i alle fald tildels med idiomorf kontur, udskilt inde i magnetkisen og må således være udkrystalliserede tidligere end eller samtidig med denne, — ikke på senere stadium.

Ifölge SCHEERER'S undersögelse (l. c.) holder den rene magnetkis fra Espedalen omkring 2 % Ni(+ Co); blandingen af magnetkis og jernnikkelkis, fratrukket silikat, 4—5 % Ni(+ Co).

Efter LANDSTRÖM (l. c., side 368) består ren nikkelmalm (»sprickfyllnadsmalm») — efter fradrag af nogle få procent mekanisk tilblandet silikat — af:

ca. 92.5 % magnetkis (magnetisk), med 2.8—3 % Ni(+ Co), og

ca. 7.5 % »gunnarit» (umagnetisk), med 20.85—21.88 % Ni(+ Co);

malmblandingen i sin helhed holder ca. 4.25 % Ni(+ Co), — i enkelte stuffer op til 4.7 % Ni(+ Co).

Altså i korthed:

Ni(+ Co) gehalt i:

	Beiern.	Espedal.	Ruda.
	%	%	%
Jernnikkelkis (med »gunnarit»)	33.5	22	22
Udplukket ren magnetkis	1.8—2	2	2.8—3
Jernnikkelkis og magnetkis i blanding, fratrukket silikat	ca. 4.5—7.5	4—5	4.2—4.7

Individualisation af jernnikkelkis forudsætter således ikke, at kisblandingen i sin helhed skal holde nogen særledes höi Ni(+Co)-gehalt; allerede 4—5 % er tilstrækkelig. — Da nikkel i meget stærk grad koncentreres i den sig udsondrende jernnikkelkis, kommer magnetkisen — »moderluden» — til at blive forholdsvis fattig på metallet.

På tilsvarende vis forholder det sig også med polydymit og millerit i nikkelholdig magnetkis ved de canadiske forekomster; kun er her nikkelgehalten i de sig udsondrende sulfider ligesom også — såvidt det fremgår af de foreliggende beskrivelser — i magnetkisen og i erts-blandingen noget höiere end ved de ovennævnte skandinaviske forekomster. Det sidste moment kan også være årsagen til, at det sig individualiserende nikkelsulfid-mineral ved vore skandinaviske forekomster er jernnikkelkis (med 22—33.5 % Ni), ved de canadiske derimod de endnu nikkelrigere mineraler polydymit og millerit (med 43—60 % Ni).

Ved Beiern-forekomsten synes svovlkis (FeS_2) — efter opgave af THESEN — fuldstændig at mangle; der skulde altså her i kis-magmaen ikke have været nok svovl til at danne R_8S_9, hvilket kunde have været medvirkende årsag til, at noget Fe, Ni skilte sig ud som relativt svovlfattigt monosulfid, RS.

Ni(+Co)-gehalten i *magnetkis* (uden tilblandet nikkelsulfid-mineral) belöber sig jævnlig til omkring 2—5 %, men kan dog undertiden også stige betydelig höiere op, helt til omkring 10—11 %.

De allerede omtalte pröver (uden ikke-magnetisk rest) fra Inverary og Craigmur viser således, efter FORBES (l. c.), resp. 11.33 % Ni(+Co) og 10.01 % Ni + 1.02 % Co, sum 11.03 % Ni(+Co).

G. P. SCHWEDER (Berg- und hüttenm. Zeitung, 1878, s. 377) har analyseret en norsk magnetkis (findested ukjendt)[1] med 10.27 % Ni(+Co); og

efter E. B. MÜNSTER[1] (Nyt mag. f. naturv., B. 19, 1873, s. 10 og flg.) holder magnetkis fra Svendal (Smålenene) 7.54 %

---

[1] Mekanisk tilblanding af jernnikkelkis vilde i tilfælde utvivlsomt være bleven bemærket af to så omhyggelige iagttagere som MÜNSTER og SCHWEDER

Ni + 0.76 % Co, sum 8.30 % Ni(+Co); og fra Askim (ligeledes Smålenene) 5.01 % Ni(+Co).

Nikkelholdig magnetkis med 4.5—5 % Ni(+Co) möder man ikke så ganske sjelden ved flere af vore nikkelgruber (ex. Flåd i Evje; Romsgruberne i Askim; Höiås skjærp ved Tvedestrand).

På den ene side kan altså jernnikkelkis skille sig ud i sulfidblanding (overveiende magnetkis) med kun ca. 4—5 % Ni(+Co), medens på den anden side magnetkis kan optage chemisk i sig undertiden helt op til 11 % Ni(+Co). Denne tilsyneladende modsigelse löses derved, at individualisationen af de nikkelrige sulfider ikke alene kan bero på kis-magmaens nikkelgehalt, men også på diverse andre faktorer. Blandt andet kan krystallisations*tiden* være af betydning, idet man ved hurtig krystallisation vil få en slags »Mischkrystalle», magnetkis, medens ved langsom krystallisation de forskjellige bestanddele har tendens til at sondre sig ud hver for sig.

Koncentrationsforholdet mellem nikkel og kobolt, ved individualisation af RS-mineral, jernnikkelkis eller millerit, og af RS_2-mineral, svovlkis. — Som allerede af tidligere forskere (J. og T. DAHLL, TH. KJERULF) påpeget, udmærker de store krystaller ($\infty O \infty . O$) af svovlkis, som ved flere af vore »gabbroforekomster» med idiomorf kontur ligger udskilte inde i den nikkelholdige magnetkis, og som fölgelig har krystalliseret ud på tidligere stadium end denne, sig ved en påfaldende höi gehalt af kobolt og omvendt ved lav gehalt af nikkel.[1] Exempelvis kan anföres:

de store svovlkis-krystaller ved Meinkjær (Bamle) indeholder, efter velvillig meddelelse af bergmester T. DAHLL, et par % Co og temmelig lidet Ni; den omgivende magnetkis, med ca.

[1] Dette gjælder kun for svovlkis dannet på angivne måde, — ikke for svovlkis, hvor denne udgjör hovedmassen af malmen, eller hvor den er afsat som spalteudfyldning.

3.5—4 % Ni (+ Co), derimod omkring 4—8 gange så meget Ni som Co;

lignende svovlkis-krystaller fra Klefva (Småland), efter analyse udført på det metallurgiske laboratorium, med 2.52 % Co(+ Ni), hvoraf ikke over et par tiendele Ni og over 2 % Co; altså 1 Ni til mindst 5—10 dele Co; den omgivende magnetkis med 3 % Ni(+ Co), hvoraf 1 Co til omkring 10—12 Ni.[1]

Den omvendte proportion möder vi ved jernnikkelkisen fra Beiern, idet denne holder 1 Co til omkring 75 Ni; den omliggende magnetkis derimod, efter en analyse 1 Co til 30 Ni og efter en anden analyse 1 Co til 26 Ni.[2]

Hverken Scheerer eller Landström omtaler nogen Co-gehalt i jernnikkelkis, resp. »gunnarit», til Espedalen og Ruda, hvoraf i hvert fald må fremgå, at gehalten ikke kan have været betydelig.

Analyse af millerit fra Lancaster Gap mine (efter Genth, se Rammelsbergs Mineralchemie, 1875, s. 59) viser 1 Co til 109 Ni, medens vi vistnok tör gå ud fra, at nikkelmalmen her i sin helhed, som ved samtlige analoge forekomster i Europa og Amerika, förer forholdsvis betydelig mere Co, inden grænser 1 Co til 4—30 Ni.

Af alle de ovenstående, med hinanden correspondercnde observationer, fra Norge, Sverige og Amerika, må det være berettiget at udlede det generelle resultat, at ved vore nikkel-magnetkis-forekomster koncentreres kobolt forholdsvis stærkest i det sig först udsondrende RS_2-mineral, svovlkis,[3] medens derimod nikkel forholdsvis stærkest koncentreres i det sig udsondrende RS-mineral, jernnikkelkis og millerit.

---

[1] Svovlkis-krystaller fra »Kristianssands omegn» — nærmere lokalitet ikke angivet; forekomstmåde ukjendt — holdt efter en af mig foretagen analyse 4.42 % Ni + 2.12 % Co, sum 6.54 % Ni + Co; dette er vistnok den höieste Ni + Co-gehalt, som hidtil er påvist i svovlkis.

[2] Efter analogi med andre forekomster må antages, at disse påfaldende lave Co-gehalter ikke representerer middelet.

[3] Ved Ertelien grubefelt har man en enkelt gang også stödt på koboltglans, liggende inde i nikkelholdig magnetkis.

Analogi til denne eiendommelige kjendsgjerning kan söges deri, at nikkel i betydelig videre udstrækning end kobolt danner RS- og RQ-mineraler, medens omvendt kobolt fortrinsvis giver RS_2- og RQ_2-forbindelser. — Af RS- og RQ-mineraler kjender vi således: jernnikkelkis, (Fe, Ni)S; millerit (Ni, Fe)S; nickelin NiAs; antimonnikkel NiSb; antimon-arsen-nikkel Ni (As, Sb), — som vistnok alle sammen stadig förer noget kobolt, men dog altid kun i påfaldende sparsom mængde, — derimod ikke et eneste tilsvarende kobolt-mineral.[1] Omvendt er speiskobolt $CoAs_2$ eller (Co,Fe,Ni) $(As,S)_2$; koboltglans. $CoAs_2 . CoS_2$ eller rettere[2] (Co,Fe,Ni) $(As,S)_2$ og danaït eller glaukodat (Fe,Co) . $(As,S)_2$ i det hele og store mere udbredte end de tilsvarende nikkelmineraler, cloanthit $NiAs_2$; rammelsbergit $NiAs_2$; gersdorffit $NiAs_2 . NiS_2$ eller Ni $(As,S)_2$; ullmannit $NiSb_2 . NiS_2$ eller Ni $(Sb,S)_2$; vismuth-antimon-nikkel (kallililith) Ni $(Bi,Sb)_2 . NiS_2$ eller Ni $(Bi,Sb,S)_2$; nikkel-arsenkis (Fe,Ni) $(As,S)_2$ osv.

Af kobolt har vi også en så »höi» arsenforbindelse som $CoAs_3$ (tesseralkis), hvortil ikke foreligger nogen tilsvarende nikkelforbindelse.

I korthed: kobolt indgår med större lethed i »höiere sulfid- eller arsenid-stadium» end nikkel.

Det ligger i sagens natur, at man på videnskabens nuværende standpunkt ikke kan levere nogen exakt forklaring på dette fenomen; kun kan påpeges, at det vistnok må sættes i forbindelse med, at kobolt i ganske anden grad end nikkel er tilböielig til at danne oxyd-forbindelser (sesquioxyd, Co_2O_3; af kobolt kjender man også koboltsurt salt, nemlig koboltsurt kali, se GMELIN-KRAUT, Handb. d. anorg. Chemie, B. III, s. 503, medens tilsvarende nikkelforbindelse ikke er påvist).

---

[1] Kun foreligger en tvivlsom opgave, at CoS skal være fundet naturlig forekommende i Ostindien.

[2] Nogle på det metallurgiske laboratorium udförte analyser af koboltglans fra Modum udviser, at forholdet S : As ikke behöver at være nöiagtig = 1; fundet helt op til forhold S : As = 1 : 1.156. Cfr. M. WEIBULLS tilsvarende undersögelse af den rhombiske arsenkis, i Zeits. f. Kryst., B. 20.

Den procentisk stærke koncentration af kobolt i svovlkis (RS_2) — ved individualisation i magnetkis-magma — og den tilsvarende procentisk stærke koncentration af nikkel i jernnikkelkis og millerit (RS) skulde fölgelig være at fortolke som et affinitets-fenomen.

Om några nya graptoliter från Skånes Undre graptolitskiffer.

(Härtill tafl. 8).

Af

JOH. CHR. MOBERG.

Redan 1879 framhöll LINNARSSON[1] sannolikheten för att en mera detaljerad undersökning af Skånes undre graptolitskiffrar skulle komma att inom desamma uppvisa flera mera eller mindre väl begränsade underafdelningar.[2] Upptagandet af en fullständig profil genom de nämda skiffrarne har sålunda länge varit ett önskningsmål. Men då nu dels Ceratopygekalk blott från en enda lokal (Fogelsång) är med säkerhet känd från Skåne, dels de närmast ofvan skiffern med *Dictyograptus flabelliformis* kommande lagren äro mindre noggrannt kände, blir det nära nog nödvändigt att låta Dictyograptusskiffern utgöra profilens bottenlag. För undvikande af hvarje misstag är det tydligen vidare särdeles önskvärdt, att profilen kan upptagas genom direkt sammanhängande lager.

Vid fältarbeten å geologiska kartbladet »Simrishamn» sommaren 1890 hade statsgeologen dr N. O. HOLST tyckt sig finna att derstädes, i trakten mellan Flagabro och Smedstorp, erbjödo sig ganska gynsamma förhållanden för upptagande af en sådan profil som ofvan nämts, och uppdrog han detta arbete åt mig,

---

[1] LINNARSSON: Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne. G. F. F. Bd IV, s. 229 (också S. G. U., Ser. C, N:o 31).

[2] Att sådana underafdelningar äfven inom motsvarande skiffrar i Norge äro till finnandes, betonas särskildt af BRÖGGER (Die silur. Etagen 2 und 3, s. 19 och 20).

som då under hans ledning tjenstgjorde såsom extrageolog. Tyvärr blef jag genom sjukdom förhindrad att deltaga i fältarbetena förr än långt fram på hösten, inemot sjelfva vinterns inbrott. Det visade sig också snart, att väderleksförhållandena och särskildt det af den myckna nederbörden förorsakade stora vattenflödet lade oöfverstigliga hinder i vägen för att *då* genomföra den af dr HOLST utkastade planen. Alla lägre liggande lager voro nämligen vid denna tidpunkt otillgängliga. Undre graptolitskifferns öfversta, närmast under Orthocerkalken liggande, lager voro deremot lätt åtkomliga. En undersökning af dessa kunde således utan svårighet företagas och tycktes mig böra vara af särskildt intresse redan derföre, att ingen af de författare, som just påpekat att Undre graptolitskiffrarne kunna fördelas i flere olika underafdelningar, lemnar någon antydan om faunans sammansättning inom lagerseriens öfversta del.[1]

Vid Killeröds sydligaste stenbrott, beläget omkr. 1 *km* S om Flagabro och 1.5 *km* NO om Smedstorps kyrka, går i en mindre brink Undre graptolitskiffern i dagen, betäckt endast af ett par hvarf af en mörkgrå Orthocerkalk. Då förhållandena sålunda tycktes vara gynsamma, företogs derföre här en genomskärning af Undre graptolitskifferns öfversta lager. Redan vid ett par meters djup mötte dock grundvattnet, förhindrande vidare arbete. Bland de fossil, som anträffades vid denna skärning, voro äfven nya, eller förut ej från Sverige kända, graptoliter. Enär ett par af dessa derjemte äro representanter för i systematiskt hänseende egendomliga typer, synas de mig värda en noggrannare beskrifning. Då jag ej vet, huru snart jag kan komma i tillfälle att fortsätta mina undersökningar öfver Undre graptolitskiffern, vill jag här också framlägga en redogörelse för den partiela profilen vid Killeröd jemte beskrifningen af de der funna nya graptoliterna.

---

[1] Alla de af BRÖGGER, l. c., anförda graptoliterna uppgifvas tillhöra lagerseriens undre eller mellersta delar. Sid. 20 omnämnes dock att öfverallt i Phyllograptusskifferns öfre del funnits en mycket lång form af *Phyllograptus angustifolius* HALL.

Profilen vid Killeröd.

Öfverst ett par bankar mörkgrå orthocerkalk.

0.11 *m* grönaktig skiffer, hvari fossil ej anträffades.

0.06 » något mörkare, starkt vittrad skiffer, med talrika deri insprängde korn af svafvelkis;

0.15 » grönaktig skiffer, med ovanligt släta, svartaktiga aflossningsytor; särdeles rik på väl bevarade fossil, bland hvilka kunna nämnas *Lingulella petalon* HICKS (1 ex.), *Didymograptus hirundo* SALTER[1] (ymnig) och *Isograptus gibberulus* NICH. sp. (särdeles ymnig).

0.36 » skiffer lik närmast öfverliggande, men i allmänhet med sparsammare fossil. Här äro funne *Didymograptus hirundo* SALTER (vanlig), *Isograptus gibberulus* NICH. sp. (vanlig), *Mœandrograptus Schmalenseei* n. sp. (1 ex.) och (i allra understa delen) *ett* exemplar af en diprionid graptolit.

[I denna, sammanlagdt 0.68 *m* mägtiga, öfversta del af lagerserien äro derjemte, utan att jag kan för dem angifva någon speciel nivå, funne följande fossil: *Didymogr. affinis* NICH.? (1 ex.), *Azygograptus suecicus* n. sp. (2 ex.), *Obolella sagittalis* SALTER var *Belti* DAV.? (3 à 4 ex.) samt en *Orthis*, hvilken i öfre skikten ej var sällsynt och, efter hvad jag vill erinra mig, var ymnig i den näst öfversta (svafvelkisförande) skiffern.

Vidare är här det fossil anträffadt, som jag nyligen (G. F. F. Bd 14, s. 122) beskrifvit under namn af *Protocimex siluricus*).]

0.05 » skiffer lik närmast ofvan liggande, men förande små linser af kalksten; i kalkstenslinserna funnos inga fossil, men

---

[1] Detta namn är egentligen blott ett manuskriptnamn och anföres af flertalet författare i England, Tyskland och Norge såsom synonym till *Didymogr. patulus* HALL. Mig tyckes emellertid Killerödsexemplaren i fråga om proximaldelens byggnad visa större likhet med SALTERS än med HALLS afbildning, hvarföre jag valt att tills vidare anföra dem under SALTERS artnamn.

i skiffern förekom ymnigt samma *Orthis*, som ofvan omtalats.

0.01 *m* samma skiffer (dock utan kalklinser); rik på fossil. Här anträffades *Isograptus gibberulus* NICH. sp. (ymnig) samt *ett* exemplar af ofvan nämda diprionida graptolit.

0.10 » samma skiffer, men fattigare på fossil. Härifrån har jag antecknat endast *Isograptus gibberulus* och meranämda *Orthis*.

0.30 » samma skiffer. Häri meranämda diprionida graptolit (i flera exemplar, men dock sällsynt), *Mæandrograptus* (sparsam), *Isograptus* (ymnig) och *Didymograptus extensus* HALL (sparsam).

0.30 » i allo lik föregående, dock tillkommer här att omnämna förekomsten af *Azygograptus suecicus*, som å en skiktyta ymnigt förekom (hoptofvad till en oredig massa).

0.30 » samma skiffer; betydligt fossilfattigare, dock förande samma fossil, med undantag af *Azygograptus*.

0.05 » i allo lik föregående; härifrån är att anteckna en *Orthis* mycket närstående (måhända identisk med) *O. callactis* DALM.

1.79 *m*.

Här framkommande grundvatten hindrade profilens fortsättande.

Beskrifning af de nya arterna.

Azygograptus suecicus n. sp.

Tafl. 8, fig. 1 och 2.

Sicula gemenligen sockertoppformig och vid den raskt hopløpande spetsen försedd med omkring 5 stycken fina, ringformiga fåror. Väl bevarade exemplar visa dock att siculan varit utdraget spetsig, fast den nedanför de ringformiga fårorna sällan är fullständigt bevarad. Från ena sidan af siculan och omedelbart invid densammas bredare ända, eller rättare från vinkeln mellan denna senare och sidan, utgår polypariets enda gren. Denna är tem-

ligen smal och jemnt böjd, så att den konkava ryggkanten, då grenen nått omkring 16 *mm* i längd, nära nog kommer i vinkelrät ställning mot siculans längdaxel. Thecæ äro 7 à 8 på en längd af 10 *mm*. Den första är längre än de strax derefter kommande. Hvarje theca täcker ungefär $^1/_3$ af närmast följande, deras ytterkant är svagt, men tydligt, konkav. Mynningskanten är mestadels konkav med inre delen högre än den yttre. De två eller tre första thecorna tyckas dock ofta ha rak mynningsrand med samma höjd i yttre som inre delen. Thecornas inre vägg visar sig å väl bevarade exemplar svagt S-formigt böjd. Med undantag af den ofvan nämda, alltid synliga, orneringen å siculans spets, har ej någon sådan kunnat iakttagas.

Af detta egendomliga slägte äro förut endast 2 arter beskrifne, näml. *A. Lapworthi* NICH.[1] och *A. coelebs* LAPW.[2] Den förra tillhör Lower, den senare Upper Skiddaw. *A. Lapworthi* skiljes lätt från vår art derigenom, att grenen utvecklar sig *från midten* af siculans ena sida, så att den ovanligt starkt utbildade siculans bredare ända betydligt öfverskjuter grenens fäste.[3] *A. coelebs* åter utsänder grenen mera likt vår art. Grenens fäste tyckes dock der, att döma af bifogad figur, upptaga hela bredare änden af sicula. Grenen intager ock genast vinkelrät rigtning i förhållande till siculans längdaxel; thecornas mynningsrand är aldrig, såsom å vår art, konkav, utan rak eller konvex, högre vid inre än vid yttre kanten.

Längsta exemplaret, jag anträffat, är 18 *mm* långt.

Arten är i Undre graptolitskiffern vid Killeröd å vissa skiktytor särdeles ymnig. Förekommer troligen ock i skiffer af samma ålder N om Gislöfshammar.

---

[1] NICHOLSON: On a new Genus and some new Species of Graptolites from the Skiddaw Slates. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. 16, p. 269, pl. 7, fig. 2—2c.

[2] LAPWORTH: On new british graptolites. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 5, Vol. 5.

[3] På ett par af mina exemplar utgår grenen ej såsom vanligt vid allra öfversta delen af siculan; dock är den aldrig fästad så långt ned, som hos *A. Lapworthi*.

Mæandrograptus n. g.

Direkt från siculan utgå, i närheten af dennas bredare ända, å ömse sidor flere thecor. Initialpartiets byggnad påminner något om slägtet *Dicellograptus*. Distala delarne af de båda grenarne äro deremot bygde efter den vanliga *Didymograptus*-typen, hvadan det nya slägtet i viss mån torde kunna anses som en föreningslänk mellan *Dicellograptus* och *Didymograptus*. Då blott *en* art är känd, är det naturligtvis omöjligt att afgöra, hvar gräns bör dragas mellan art- och slägtkarakterer, och får jag derföre vidare hänvisa till följande utförliga artbeskrifning.

Mæandrograptus Schmalenseei n. sp.

Tafl. 8, fig. 8—10.

Sicula lång och smal, med spetsen utlöpande i en fin tråd. I grannskapet af siculans bredare ända utgå direkt från siculan 3 primära thecor från hvardera sidan, sittande å den ena något högre än å den andra. Från dessa utgå nu två grenar, hvilkas dorsalkanter med hvarandra bilda en mellan 85° och 140° varierande vinkel, till hvilken siculans spetsigare ända utgör bisektris. De ovanligt breda (höga) grenarne, som vanligen i närheten af siculan äro jemförelsevis smala, men utåt hastigt tilltaga i bredd, äro öfver hufvud taget raka; mera distala delar tendera dock ofta att intaga ett mot siculans längdrigtning vinkelrätt läge, hvarvid sålunda dorsala kanten i det stora hela blir mer eller mindre konvex.

Siculans bredare ända skjuter stundom ej obetydligt upp öfver grenarnes cellbärande kanter; någon gång utgår ena grenens första theca just i hörnet mellan ena sidan och bredare ändan af siculan, hvilken då vid hastigt påseende här tyckes vara nedböjd och liksom öfvergå i nämda theca. Af de tre ofvan omtalade primordiala thecorna äro de kortast, som utgå närmast siculans bredare ände, längst åter äro de, som utsändas närmast siculans spets. De äro starkt böjde eller slingrande, i sin undre del

i allmänhet rigtade uppåt och utåt, men närmare mynningen omböjde så att denna kommer att vändas utåt eller utåt-nedåt. 2:dra thecan, från siculan räknadt, har yttre randen till hälften fri, d. v. s. ej täckt af föregående theca; 3:dje thecan får blott $^1/_3$ af ytterranden fri. De följande thecorna stå ej i närmare beröring med siculan, ehuruväl 4:de thecan ännu med sin allra understa del stundom kommer denna nog nära. Denna theca är också till sin habitus mest lik de primordiala thecorna, men 5:te eller 6:te thecan börjar redan mera närma sig Didymograptustypen, som i de följande är fullt genomförd. Dessa, som i samma mån de äro aflägsnade från siculan gemenligen få allt mindre del af ytterranden fri, äro raka eller helt svagt S-formigt böjde och kunna, med en bredd vexlande mellan $^1/_4$ och $^1/_8$ af af 1 *mm*, uppnå en längd af 7 *mm*. De äro, liksom i allmänhet äfven de primordiala thecorna, mot mynningen vidgade, så att deras fria rand blir något utåt konkav. Mestadels skjuter hvarje theca i sin understa del litet ut öfver den föregående thecan, hvarigenom grenarnes dorsalkant får en ojemn kontur; särskildt i grenarnes proximala del är detta så godt som regel. Alla thecor ha rak mynningsrand, försedd med en stark, utåt rigtad dentikel, samt äro fint tvärstrierade. Siculan har deremot fina längdstrimmor. De distala thecorna synas ofta, i synnerhet närmare mynningen, gripa in öfver en del af nästföljande theca, och är det på grund häraf ofta ytterst svårt att noggrannt följa de olika thecornas förlopp.

På en längd af 10 *mm* komma 9 à 10 thecor.

Ej alldeles sällsynt vid Killeröd (18 exemplar der insamlade). Ett exemplar är funnet vid Gislöfshammar, strax N om (under) den å udden anstående orthocerkalken, således från alldeles samma geologiska nivå som vid Killeröd.

Isograptus n. g.

Tvågrenadt polyparium, hvars båda grenar utväxa *bilateralt symmetriskt* från siculan. Hvarje gren för sig betraktad är der-

emot ej bilateralt symmetriskt utbildad.[1] De båda aftryck, som en hithörande graptolit lemnar å en skifferyta och dennas motstycke, visa nämligen i fråga om proximalpartiet (siculan häri inberäknad) regelbundet ett något skiljaktigt utseende. Man kan derföre här urskilja en främre och en bakre sida och följaktligen äfven en höger- och en venstergren. Se härom vidare i den följande artbeskrifningen.

Isograptus gibberulus Nicholson sp.

Tafl. 8, fig. 3—7.

1853. *Didymograptus caduceus* p. p., Salter hos Bigsby: On the Geology of Quebec and its Environs. Quarterly Journal, Vol. 9, pag. 87. *Endast yttersta figuren hör hit!*
1862. *Didymograptus caduceus* p. p., Salter: Note on the Skiddaw Slates fossils. Quart. Journ., Vol. 19, pag. 137—138. *Endast fig. 13 a hör hit.*
1875. *Didymograptus gibberulus*, Nicholson: On a new Genus and some new Species of Graptolites from the Skiddaw Slates. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Ser. 4, Vol. 16, pag. 271, pl. 7, fig. 3—3 b.
1891. »*Didymograptus*» *gibberulus*. Moberg: Om ett par synonymier, Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd 13, s. 221.

Tvågrenadt polyparium. Siculan, som är strutlik, visar sig å ena sidan, hvilken jag här vill kalla *den bakre*, tudelad längs efter midten och tyckes sålunda bilda tvenne lika stora, utefter hela deras längd sammanvuxne, primordiala thecor. Endast å deras allra yttersta del, som torde utgöra ett slags bräm, äro de alltid, åtminstone å väl bevarade exemplar, tydligt skilde. Å bakre sidan synas vidare utmed öfre $^2/_3$ af primordialthecor-

---

[1] Hos slägtet *Didymograptus*, till hvilket den graptolit, på hvilken slägtet *Isograptus* nu uppställes, förut räknats, utgå tvärtom de båda grenarne från något olika höjd å siculan, under det att hvardera grenen för sig är bilateralt symmetrisk.

nas fria rand[1] ett par nya thecor inställa sig vid sidan om och utefter hela sin längd vidvuxne de förra. Stundom äro dessa fullkomligt triangulära och hafva då den undre spetsen alldeles inklämd mellan en primordial och en senare tillkommande theca, men lika ofta nå de med sin undre del dorsala kanten af den gren, till hvilken de utgöra en första början.

Följande thecor, som vidfogas på samma sätt som nyss nämdes, nå alltid fram till och deltaga i bildningen af gemensamma kanalen och grenarnes dorsalkant. De äro alla något bågformigt böjde (med konkav inre, konvex yttre begränsning) och mot mynningen vidgade. De komma derigenom att så småningom ändra rigtning, så att de distala thecorna vända mynningen nära nog i en rigtning motsatt de primordialas. Grenarnes bredd blir också af samma skäl långsamt aftagande från siculan mot grenarnes yttersta spetsar. Dorsalkanterna bilda en mer eller mindre konkav linie. Båda grenarne tillsammans bilda i stort sedt en hästskoformig figur. Dock är deras rigtning hos olika exemplar högst vexlande; sålunda hafva exemplar observerats, hvars grenspetsar korsat hvarandra, under det att å andra exemplar grenarne nära nog med hvarandra bildat rät vinkel. Hvarje thecas inre kant öfverskjuter vid mynningen något den närmast föregåendes ytterkant. Mynningsranden är alltid konkav. Alla thecor äro fint tvärstrierade i bågar parallele med mynningsranden.

Sedt från andra sidan, som jag här kallar *den främre*, företer polypariet i den proximala delen följande olikheter. Nedre delen af siculan är ej klufven, något som tydligt ådagalägges äfven deraf, att de fina, mot siculans spets konkava, tvärstrimmor, som pryda denna del, fortlöpa utan något afbrott. Siculan tyckes uppåt öfvergå i 2 *divergerande* thecor, hvilkas mynningsrand och ytterrand sammanfalla med motsvarande delar af bakre sidans första sidothecor; i öppningen mellan dem blir öfre delen

---

[1] Nedre tredjedelen är således måhända att räkna såsom sicula i egentlig mening, såvida man nu ej vill såsom sådan räkna hela det parti, jag här kallat »primordialthecorna».

af bakre sidans primordialthecer synlig. Derefter följande thecor tyckas hafva samma utbildning å främre som å bakre sidan.

Mycket ofta visar aftrycket af polypariets ena sida äfven ett svagare aftryck af andra sidan (se fig. 5 och 7 *b*). Thecornas tvärstriering gör det ändock lätt att särskilja deras olika förlopp å olika sidor. Att thecornas väggar i vissa delar varit ytterst tunna, torde emellertid häraf framgå. Siculans spets utlöper i ett, äfven hos mycket unga individ iakttaget, smalt, rörformigt bihang, som kan nå en längd flera gånger större än polypariets grenar. Detta bihang tyckes på betydligt afstånd från siculan så småningom tilltaga ej obetydligt i vidd.[1]

Å fullvuxna individ komma på en längd af 10 *mm*, utefter yttre randen, i medeltal 13 stycken thecor.

Från ett par andra graptolit-arter, som åtminstone i vissa aspecter likna den här beskrifna, skiljes den vid första ögonkast genom att den, i motsats till dem, har grenarnes proximala parti bredare än det distala. NICHOLSON, som först lemnade en tillförlitlig beskrifning och afbildning af arten, framhåller också just nämda karakter.

Utom Sverige är arten funnen i England och Australien.[2]

Är hos oss funnen särdeles ymnig i alla nivåer af den till ett par meters mägtighet af mig vid Killeröd genombrutna öfversta delen af Undre graptolitskiffern. Omöjligt är ej att arten på flere ställen blifvit funnen, men förvexlad med *Tetragraptus Bigsbyi* HALL. Dock har jag ej kunnat anträffa den i de äldre samlingar, som varit mig tillgänglige.

Utom de nu beskrifne graptoliterna har i det föregående äfven anförts en diprionid graptolit. Denna, som helt visst repre-

[1] Då denna utvidgning aldrig inträder förr än långt utanför bihangets af grenarne omslutne del, bör man ej kunna löpa risk att taga siculans bihang såsom spår af en 3:dje gren (hvilket ju då också skulle medfört antagandet af tillvaron af ännu en, i bergarten dold, gren).

[2] Af ETHERIDGE Jun. och M'COY. Se min ofvan anförda uppsats »Om ett par synonymier», i hvilken ock utförligare redogöres för här i fråga varande arts synonymi.

senterar ett nytt slägte, är af ganska invecklad byggnad. De exemplar, som funnits af denna vid Killeröd samt å norra sidan af Gislöfshammar mycket sparsamt förekommande graptolit, äro alla högst fragmentariska och föga lämpliga för direkt afbildning. I afvaktan på bättre material, medgifvande utförligare beskrifning och mera noggrann afbildning, torde dock om denna art följande här böra anföras. Dess aftryck är högst vexlande allt efter de olika sätt, på hvilka graptoliten inbäddats eller vid klyfvandet af skiffern råkat att sönderdelas. Den liknar vid första påseendet, åtminstone i vissa aspecter, en *Phyllograptus*,[1] men thecorna å ömse sidor om septum alternera, hvadan jag ifråga om fossilets slägtreferenser ej gerna kan ha misstagit mig, äfven om jag å det defekta materialet ej skulle ha lyckats i allo rätt uttyda dess verkliga natur.

---

[1] Någon *Phyllograptus* har jag ej funnit vare sig vid Killeröd eller å norra sidan af Gislöfshammar, i dervarande med de förra samtidiga lager. Det är på grund häraf jag funnit det lämpligast att af de delvis synonyma benämningarne Phyllograptusskiffer, Tetragraptusskiffer och Undre graptolitskiffer tills vidare åtminstone föredraga den sistnämda.

Förklaring till taflan.

Alla fossilen härröra från Undre Graptolitskifferns öfversta del, äro funne vid Killeröd och tillhöra Sveriges Geologiska Undersöknings Museum.

Fig. 1. *Azygograptus suecicus* n. sp. — $^4/_1$.
» 2. Samma art. Grenen är bruten i närheten af siculan. — $^4/_1$.
» 3. *Isograptus gibberulus* NICH. sp. Polypariet sedt från bakre sidan. — $^2/_1$.
» 4 o. 5. Samma art. — $^2/_1$.
» 6. Samma art. Polyparium med mer än vanligt utspärrade grenar. — $^1/_1$.
» 7. Samma art. Ungt individ. *a* aftryck af bakre sidan, *b* aftryck af främre sidan. — $^3/_1$.
» 8, 9 och 10. *Mæandrograptus Schmalenseei* n. sp. Afbildade exemplaren äro så valde, att de visa proximala partiets olika bredd, grenarnes vexlande divergens samt siculans föränderliga form.

Å fig. 9 är på ett stycke af venstra grenen en del af sjelfva graptoliten bevarad; annars är denna i allmänhet på de afbildade exemplaren såväl af denna som af föregående art bortskaffad, enär aftrycken visat alla konturer vida tydligare, än den ofta något skrumpna kolhaltiga massa, som bildar sjelfva graptolitens återstod.

Till frågan om pygidiets byggnad hos *Ctenopyge pecten* Salter sp.

Af

Joh. Chr. Moberg.



Ctenopyge pecten Salter sp. i orsten, funnen såsom block vid *Viarp*, nära Jerrestad.

Fig. 1. Pygidium med bevarad främre rand. *a-b*. Profillinie tvärt öfver tvänne pleuræ. *c-d*. Profillinie tvärt öfver pygidiet.

Fig. 2. Pygidium med fullständig bakre kant; äfven synes märke efter horisontaltaggens fria del.

Ctenopyge pecten, den art, på hvilken Linnarsson grundat det af honom uppstälda slägtet *Ctenopyge* är på samma gång den enda, af hvilken pygidiet funnits bevaradt. Den har som bekant, enligt den af Linnarsson lemnade utförliga beskrifningen,[1] ett högst egendomligt pygidium, säreget ej blott genom sin särskildt för en Olenid ovanligt stora relativa bredd utan ock derigenom att dess bräm är fördeladt i flere sins emellan utefter hela deras längd

[1] Linnarsson: Om försteningarne i de svenska lagren med Peltura och Sphærophthalmus. S. G. U., Ser. C, N:o 43, s. 16, t. 2, fig. 3—9 (äfven i G. F. F. Bd V).

fria ribbor (pleuræ), något hvartill ingen annan trilobit, åtminstone ej hvad som är med säkerhet kändt, kan uppvisa motsvarighet.[1] Dessa egendomligheter hafva ock föranledt BRÖGGER[2] att egna frågan om detta pygidiums natur en utförlig granskning. De slutsatser, till hvilka han här, efter hvad det vill tyckas på rent teoretiska skäl, kommer, äro att hvad LINNARSSON kallat pygidium ej är att anse som annat än de bakre hopvuxne thorax-leden, hvaremot pygidiet morfologiskt borde vara ett, hittills ej observeradt, stycke af obetydlig storlek. De skäl, som BRÖGGER anför för sin åsigt, förefalla verkligen ganska antagliga, åtminstone för den, som ej haft tillfälle att sjelf undersöka de fossil, som af LINNARSSON tolkats såsom pygidium till *Ctenopyge pecten*, och i sjelfva verket har jag äfven sjelf varit böjd att hylla den af BRÖGGER framlagda tolkningen. Jag anser det derföre vara min pligt, särskildt som ju LINNARSSON aldrig sjelf var i tillfälle att upptaga de invändningar, som gjorts mot hans tolkning, att nu, sedan jag af en händelse kommit att granska en del af LINNARSSONS *Ctenopyge*-material och dervid i allo kommit till samma åsigt som han, framlägga de skäl, som, efter hvad det synes mig, göra det omöjligt att vidhålla BRÖGGERS åsigt i denna fråga. Yttermera ett skäl att återupptaga frågan är den omständigheten, att ett par af de mig tillgängliga exemplaren (inalles föreligga 16 stycken pygidier) äro i någon mån fullständigare än de af LINNARSSON afttecknade. På grund häraf torde det ej vara ur vägen att nu ånyo lemna en beskrifning af pygidiet, i hvilken med hänsyn till de i senare tid tillkomna inkasten på samma gång vissa för frågans afgörande vigtiga karakterer bättre kunna framhäfvas.

Pygidiets längd, frånsedt taggarne, ungefär hälften af dess bredd. Dess axel är starkt hvälfd, bakåt svagt afsmalnande och slutligen afrundad. Den är ej segmenterad i egentlig mening, dock visar den genom starka, parvis å ömse sidor af axeln ställda

[1] Se vidare härom längre fram.
[2] BRÖGGER: Die silurischen Etagen 2 und 3, s. 114—117.

fåror, hvilka från yttre randen sträcka sig inåt högst $^{1}/_{3}$ af axelns bredd, antydan till fördelning i olika segment. Dessa fåror äro å axelns främre del, hvarest de äfven jemförelsevis äro längst, ganska starkt bakåtrigtade. Främsta paret fåror äro genom en svag fördjupning förenade tvärt öfver axeln och afskilja sålunda en slät halfring (jfr fig. 1). Pygidiet visar sig härigenom tydligt begränsadt mot thorax. Mellan tvenne efter hvarandra följande fåror utgå jemnbreda pleuror, sins emellan till hela sin längd fria. De äro svagt bågböjda, bakåtrigtade; de främsta kunna vara mer än 4 gånger så långa som axelns bredd. Ytterst äro de något vidgade, starkt knäböjde och utlöpande i en lång smal tagg. Denna är å främsta pleuran rigtad utåt-bakåt; å de följande pleuræ, som starkt aftaga i längd, bli taggarne så småningom vridne, först mera rakt bakåt, slutligen inåt. Antalet af dessa pleuror tyckes något vexla efter pygidiets storlek; å en stjert, hvars största bredd var omkr. 7 *mm* och hvars axel var 0.75 *mm* bred samt 2.5 *mm* lång, var pleurornas antal 6. På ett annat exemplar, hvars axel var 4 *mm* lång, räknades 7 pleuræ och slutligen funnos å ett ovanligt stort exemplar, med en 8 *mm* lång och 3 *mm* bred axel, 8 pleuræ. Alla pleuræ, utom måhända de bakersta, äro liksom något hopvikte utefter en sned fåra löpande från inre delens främre rand mot yttre delens bakre (jfr fig. 1 *a*-*b*). Utom dessa pleuræ finnes ännu ett oparigt stycke, som omgifvande axelns spets bildar pygidiets bakre afslutning. Å de tydligaste exemplaren tyckes det som hade nämda stycke baktill konkav begränsning (jfr fig. 2); alldeles omöjligt är det dock ej att någon liten del här är afbruten. Såsom redan nämts äro pygidiets pleuræ till hela sin längd fria. Det tycktes mig visserligen till en början möjligt att detta vore sekundärt, en bristning utefter svaga suturer, men denna åsigt torde dock ej gerna kunna vara hållbar. De i orsten bevarade exemplaren böra nämligen ej ha varit utsatta för någon betydligare direkt pressning, hvarigenom pygidiets form kunnat i högre grad förändras; icke förty är det ett allmänt förhållande (regel) att å dessa exemplar pleurorna äro väl skilde och att deras yttre

delar ligga i jemnhöjd med axelns högsta del, under det att inre delen af brämet i stort sedt bildar en konkav yta (se fig. 1 *c*–*d*). Pygidiets axel är försedd med en (ända till öfver 10 *mm*) lång, slutligen trådfin, horisontaltagg, började såsom en mer eller mindre tydlig köl strax framom eller bakom 5:te paret sidofåror och såsom sådan löpande bakåt förbi ett à två par dylika, men derefter fritt utlöpande.

Af ofvanstående beskrifning torde följande särskildt vara att beakta. Pygidiet har tydlig främre rand. Pygidiets axel är ej afdelad i segment. Der flera thoraxled ligga tillsammans synas deremot alltid tydligt gränserna dem emellan; till yttermera visso bär hvarje thoraxled i sin bakre kant en tydlig tagg å rhachis' midt liksom hos *Ct. bisulcata* PHILL. (se LINNARSSONS fig. 2, tafl. 2, l. a. c.). Någon förvexling mellan thorax och pygidium kan således ej ifrågakomma. Pygidiets bräm synes verkligen hafva varit deladt i fria flikar. Att detta är en egendomlig företeelse må gerna medgifvas,[1] men *Ctenopyge pecten* blir ej af mindre egendomlig byggnad, äfven om man med BRÖGGER skulle vilja förklara den vara en trilobit med en del (7 à 8 således) af de bakre thoracalsegmenten orörligt sammanvuxna i rhachis, då ju ej heller exempel på något dylikt hittills bland trilobiterna kunnat påvisas. Då jag är öfvertygad att BRÖGGER, derest han haft tillfälle att undersöka LINNARSSONS material, ej i denna fråga skulle varit af annan åsigt än denne sistnämde, anser jag det vara onödigt att nu utförligare diskutera de af BRÖGGER framdragna skälen; blott

[1] Pygidier med mycket uppflikadt bräm äro ej så alldeles sällsynte, om ock hittills ingen annan trilobit befunnits i detta hänseende nå den ytterlighet som *Ctenopyge pecten*. Att döma af ANGELINS figurer i Palæontologia scandinavica skulle visserligen t. ex. *Cyrtometopus octacanthus* ANG. och *Cyrtometopus? decacanthus* ANG. häri t. o. m. kunna täfla med *Ctenopyge pecten*. En undersökning af ANGELINS å Riksmuseum förvarade original har dock lärt mig att så ej är fallet. Den förstnämda artens pygidium är näml. ej mera flikadt än det som tillhör *Cyrt. scrobiculatus* ANG. (l. c. t. 22, fig. 3) och originalet för *Cyrtometopus? decacanthus* visade sig, efter granskning af tillhörande aftryck, i sjelfva verket hafva ett pygidium ej djupare flikadt än t. ex. det hos *A. Marklini* ANG. (l. c. t. 22, fig. 13).

det skulle jag vilja tillägga att det pygidium, som af honom anföres såsom hörande till *Ctenopyge spectabilis* BRÖGGER och som i så fall väl finge anses som representativt för slägtet, ej synes mig i någon väsentlig mån skiljdt från det, som tillhör *Sphærophthalmus alatus* BOECK.

Några anteckningar om fosfatlagren i Florida.

Af

G. NORDENSKIÖLD.

Förekomsten af fosfat i Florida har visserligen varit känd sedan långt tillbaka, men först för omkring två år sedan ha de första verkligt värdefulla lagren blifvit anträffade. Genom undersökningar, som sedermera blifvit anställda men som dock ännu äro mycket ofullständiga, har utrönts, att det fosfatförande området utgör ett smalt bälte sträckande sig från norr till söder, omkring 500 *km* längs hela vestra Florida och med en bredd, som mycket vexlar, men i medeltal uppskattas till 10 *km*. Tvenne väsendtligen olika förekomstsätt kunna särskiljas. I norr uppträder fosfatet i stora linser ofta af betydande mägtighet (öfver 15 *m*). Ur en enda dylik lins har brutits 12,000 ton. Linserna bilda intet sammanhängande lager, ehuru de stundom äro förenade genom tunnare fosfatskikt. En stor del (omkr. $^9/_{10}$ delar) af marken saknar fosfat i brytningsvärda qvantiteter. Mägtigheten af de lösa jordlagren, hvilka täcka fosfatbäddarne varierar äfven betydligt (från 1—10 *m*). — Brytningsarbetet tillgår så att när genom borrningar en stor fosfatmassa upptäckts, först den öfverliggande jorden aflägsnas. Derpå lösbrytes vanligen blott med hacka och spade det alldeles snöhvita fosfatet. Detta består af ett aggregat af hårda klumpar, och mellan dessa en lösare massa. Det hårda fosfatet är mycket fosforsyrerikt (75—85 % calciumfosfat). Det lösa materialet är något fattigare (omkr. 60 % calciumfosfat) och skiljes noga från den

rikare stenen. Hvar för sig uppforslas de båda sorterna till brännhus, der de genom upphettning befrias från sin vattenhalt. Det hårda hvita fosfatet brinner med glöd utan att ändra sin färg. Det är endast denna sednare rikare sort, som utskeppas till Europa. Några fartygslaster sägas hafva hållit så mycket som 83.2 % i genomsnitt och dertill blott 2 à 3 % lerjord och jernoxid. För 83 procentigt fosfat lär i Europa betalats omkring 25 dollars, hvilket motsvarar 13—14 dollars på platsen. Brytningskostnaden vexlär mellan 1 och 6 dollars pr ton. Ett bolag beräknade den i medeltal till 3 dollars.

Fosfatets sammansättning är mycket vexlande:

Fosforsyra	28 - 38	%
Lerjord och jernoxid	2—12	»
Vatten och organiskt	1—4	»
Kiselsyra och olöst	3—11	»

I södra delen af Florida uppträder fosfatet på ett väsendtligt olika sätt. Det bildar här mägtiga grusbäddar på flodernas botten och på stränderna i deras närhet. Fosfatgruset är genom vattnets inverkan svart samt dessutom något fattigare än den fasta stenen. Detta uppväges af den mindre brytningskostnaden. Gruset uppforslas direkt från elfbottnen medelst pumpar. Bäddarnes mägtighet uppges vara 1—2 *m*.

Under den korta tid lagren varit kända har fosfatindustrien utvecklats otroligt hastigt. Några bestämda sifferuppgifter om de olika bolagen och deras produktion föreligga dock ännu ej. En del siffror kan jag dock anföra. Dunellon Phosph. Co. har ett kapital af 1,200,000 dollars samt eger 18,000 acres jord, som anses vara den bästa marken. Ett annat stort amerikanskt bolag har ett kapital af 4,000,000 dollars och eger 45,000 acres land. Det största bolaget är engelskt och har 6,000,000 dollars kapital. På spekulation har detta bolag köpt ej mindre än 70,000 acres land, ofta för orimliga priser, ehuru en stor del deraf sannolikt alldeles saknar fosfat. Tillsamman finnas redan öfver 60 fosfatbolag i Florida.

Meddelande rörande jernmalmer m. m. i Nord Amerika.

Af

O. Wenström.

(Ur bref till Sekreteraren).

Edert ärade af den 3 april sistlidne år kom mig rigtigt tillhanda. Särdeles smickrad öfver det vänliga emottagande mina anspråkslösa fotografier rönte, skickar jag derför nu en dylik samling af 1891 års skörd.

Också beder jag att få tacka för det vänliga anbudet att intaga i Föreningens tidskrift beskrifningar af Lake Superior grufdistrikt, som jag möjligen kan insända i framtiden. Det har länge varit mig ett kärt hopp att någon gång få gifva den svenska publiken en skildring af Lake Superior-distriktets geologi och grufvor, hvilkas underbara tillgångar äro föga kända i Sverige. Detta har dock på grund af bristande tid måst uppskjutas.

I sammanhang härmed beder jag att få påpeka några smärre misstag, som insmugit sig uti referatet af den redogörelse, som Föreningens nuvarande ordförande, prof. Hj. Sjögren, afgaf vid sista novembermötet om jernmalmernas förekomst uti Nord-Amerika.

1) Menominee-distriktet har placerats på gränsen mellan Wisconsin och Minnesota i stället för mellan Michigan och Wisconsin (hufvudsakligen i Michigan).

2) Menominee-distriktet säges hafva svartmalmer med ett kalklager i hängandet.

Så är dock ej förhållandet, Menominee har ännu ej någon svartmalmsgrufva under arbete. Malmerna inom detta distrikt utgöras af hematiter och limoniter uti »Banded jasper», som vanligtvis i både häng- och liggvägg begränsas af jernhaltig lerskiffer. Endast uti grufvorna vid »Iron Mountain» förekommer ett kalklager i hängväggen, men malmen är der »hård» hematite, ej svartmalm.

Marquette-distriktet är det största och äldsta. Malmerna der äro magnetiter och blodstenar med lagerarter af amfibol och qvarts; »hårda» och »lösa» hematiter och limoniter.

Gogebic, Vermillion samt det nyupptäckta Mesaba lemna särdeles fosforrena »lösa» hematiter.

3) De fattigare randiga malmerna bestå *hufvudsakligen* af magnetiska oxidmalmer, men anrikning af desamma försvåras på grund af den intima blandningen af kiselsyra och magnetit.

4) Oaktadt den oerhörda brytningen som här pågår, är det föga utsigt »att malmtillgångarne inom kort måste blifva hårdt ansträngda». Efter all sannolikhet kommer brytningen här att ytterligare ökas år från år och att så fortsättas för generationer. Nya upptäckter af rika fyndigheter göras dagligen och med det ökade djupet af grufvorna införes förbättrade grufmaskinerier, hvarigenom arbetsomkostnaderna nedbringas.

Såsom ett exempel härpå beder jag att få omnämna Tamarek Coppermine (Mich.), hvarest uti ett lodrätt skakt af 3,000 fots djup — 3 hissar — hela uppfordringstiden endast är 1 minut. Bland jerngrufvorna finnas flera med lodräta och donlägiga skakt af 500—800 fots djup, som hafva ett 10 timmars »record» af öfver 1,000 tons malmuppfordring.

5) Angående herr SJÖGRENS beskrifning af grufdriften vid Mineville, beder jag att få fästa uppmärksamheten på, att de omnämda fördelaktiga resultaten hafva uppnåtts med »Monarchs» *och* »Wenstroms» separatorer. Der finnas nu (mars 1892) 5 Wenstroms och 1 Monarch separatorer.

Jag har just emottagit januarihäftet af tidskriften och finner deri ett kort referat af det arbete, som gjorts af »U. S. Geol.

Survey» i Lake Superior, samt också ett utdrag från VAN HISES beskrifning af Gogebic-Penokee-distriktet och specielt öfver »Colby-mine» derstädes. I sammanhang dermed beder jag att få påpeka, att inom de områden, som här betecknas såsom »Laurentian», icke allenast gneiser och graniter förekomma, utan också hornblendeskiffrar och dioriter; samt »angående koncentrationen af jernmalmerna i »vattentäta tråg», att uti flera grufvor i samma trakt (Gogebic) malmen anträffats på båda sidor om hufvudskölen.

Med anledning af det i herr WENSTRÖMS bref, som rörer referatet af mitt i G. F. hållna föredrag, finner jag mig föranlåten att anföra följande:

1. Jag är fullkomligt ense med herr W. att Menominee-distriktet är beläget på gränsen mellan Wisconsin och Michigan i stället för mellan Wisconsin och Minesota, dit jag genom ett skriffel förlagt detsamma; misstaget hade jag sjelf uppmärksammat, men ansåg det vara af allt för oväsentlig betydelse för att behöfva korrigeras, då det väl knappast kan tänkas åstadkomma någon allvarligare konfusion.

2. Herr W. vänder sig vidare mot min uppgift, att malmerna i Menominee åtföljas af ett kalklager i hängandet, och säger att »endast i grufvorna vid Iron Mountain förekommer ett kalklager i hängväggen.» Emellertid har jag iakttagit samma kalklager äfven vid Norway-grufvan, 8 eng. mil Ö. från Iron Mountain, beläget på samma sida af malmlagret som vid Iron Mountain, ehuru det genom en inversion af hela lagerföljden, der kommit i liggandet. Mina iakttagelser bestyrkas ytterligare dels af de profiler af Norway-grufvan, hvilka jag efter min hemkomst emottagit från Ingeniör P. LARSON vid sistnämnda grufva,

dels äfven af en uppsats af J. FULTON öfver Menominee-fältets geologi.[1] På den uppsatsen bifogade kartskizzen kan man se huruledes i hela Menominee-distriktet jernmalmerna utefter hela den sträckning af 12 eng. mil, på hvilka de förekomma, noga åtfölja och liksom äro bundna vid ett kalklager, allt ifrån den vestligaste grufvan Cambria öfver Iron Mountain, Quinnesec, Norway och Perkins till den östligaste grufvan East Vulcan. FULTON framhåller äfven detta i sin beskrifning hvarest ifrågavarande kalksten benämnes »Norway limestone belt», men lemnar oafgjort huruvida kalklagret förekommer i hängandet eller liggandet, enär lagerställningen är starkt upprest och på någon del af sträckan inversion måste ega rum. Kalkstenen förekommer för öfrigt icke på någon punkt af lagret i omedelbar kontakt med malmerna, utan skild från dem genom »banded jasper» stundom af rätt betydlig mäktighet. På grund af likheterna med förhållanden i Sverige, der man vid flera större grufvefält har kalklager i hängandet, har jag velat fästa uppmärksamheten vid detta förhållande — hvilket för öfrigt bland Förenta Staternas jernmalmer är mindre vanligt, och specielt inom Lake Superior regionen är utan motsvarighet — enär det sannolikt har en genetisk betydelse.

3. Om Lake Superior Distriktets malmtillgångar har jag yttrat, att detta område »sannolikt kan betecknas såsom det jernrikaste i verlden», och det torde vara tillräckligt att hänvisa härtill för att ådagalägga, att desamma från min sida åtminstone ej blifvit *underskattade* möjligen motsatsen. Då jag tillägger, att med de enormt stora årsbrytningar, som nu pågå, tillgångarne på *rika* malmer i detta område sannolikt inom kort blifva hårdt anlitade, så stöder jag mig derpå, att några grufvor derstädes under cirka ett decennium afsänkts 800 och 1,000 fot, d. v. s. till djup, som i andra grufdistrikt uppnås först efter århundraden. De exempel, som af herr W. anföras på förbättrade grufmaskinerier och andra anordningar, som redan nu tagas i anspråk för

[1] »Mode of deposition of the iron-ores of the Menominee range, Michigan» tryckt i »Transact of the Americ. Institut of Mining Engineers» för år 1887.

grufvornas brytning, utgöra inga skäl egnade att gendrifva denna min uppfattning.

4. Herr W. säger vidare, att de fördelaktiga resultat, jag anfört angående den magnetiska separationen vid Mineville-grufvorna, hafva uppnåtts »med Monarchs *och* Wenstroms separatorer», under det att jag endast uppgifvit den förra. Denna min uppgift vidhåller jag till alla delar. Mina härom gifna upplysningar förskrifva sig från 12 originalrapporter, hvilka ännu äro i min ego och som ställdes till mitt förfogande af Ingeniör U. SEBENIUS i Mineville. Dessa rapporter uttogos på en slump ur ett stort antal dylika och omfatta olika dagar under månaderna April, Maj, Juni och Juli 1891. Af de 12 dagsrapporterna afse 11 maskiner »Monarch» och den 12:te maskinen »Michigan» men ingen »Wenstrom». Af de i referatet af mitt föredrag i detalj gifna exemplen hänförer sig det första till resultat vunna den 11:te April, det senare är från den 11:te Juli, båda med »Monarch.» Enligt muntlig uppgift af Ingeniör SEBENIUS var vid mitt besök ingen Wenströms Separator i gång vid *Witherbee-Sherman & Co's* verk i Mineville. Om nu förhållandena ändrats, så är ju detta specielt för herrarne WENSTRÖM synnerligen glädjande, och vi lyckönska dem med nöje till denna framgång, men det inverkar icke i någon mån på riktigheten af de af mig framlagda uppgifterna.

Upsala i April 1892.

HJ. SJÖGREN.

Anmälanden och kritiker.

Ytterligare några ord om granens invandring i Sverige.

Af

GUNNAR ANDERSSON.

I sista häftet af Geol. Fören. Förh. har R. SERNANDER dels refererat sitt eget stora arbete om »die Einwanderung der Fichte in Skandinavien» dels sökt bemöta de kritiska anmärkningar mot en del af hans uppgifter i detta arbete, hvilka jag i februarihäftet af förhandlingarne framstälde. — Jag har nu ånyo genomläst alla »handlingarne i målet» och finner mig däraf föranledd att i korthet ånyo sammanställa fakta.

Först vill jag emellertid framhålla den ej obetydliga principella skilnaden mellan SERNANDERS afhandling och min uppsats. Den förras form och beskaffenhet anger, att dess författare trott tiden vara inne att i ett större monografiskt arbete teckna åtminstone de stora dragen af granens historia i Skandinavien; jag däremot har helt enkelt sökt framställa hvad vi *nu* (1892) veta om detta skogsträds ålder hos oss i jämförelse med den öfriga vegetationen. Min afsigt var och är endast att i literaturen söka aflifva diverse uppgifter, som kunde stå hindrande i vägen mot målet att värkligen en gång få känna granens invandringstid och invandringsväg. Jag har yttrat och yttrar mig sålunda *ej* om hur och när granen invandrat, endast om *hvad vi nu veta* om denna invandring.

Jag har användt orden »vidlyftiga teoretiska spekulationer» om vissa delar af SERNANDERS uppsats. Med dessa ord har jag afsett hans sätt att låta våra mossar »inpassas i dennes (BLYTTS) mera stratigrafiska skema».[1] (3: 264). Då han tyckes lägga en stor vigt

[1] För korthetens skull betecknas vid citerandet såsom:

1. SERNANDER, RUTGER. Ueber die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Englers Bot. Jahrb. Bd 15 (1892), h. 1, 94 sid., 2 tafl.

2. ANDERSSON, GUNNAR. Några ord om granens invandring i Sverige. Stockholm. Geol. Fören. Förh. Bd 14 (1892), sidd. 176—188.

3. SERNANDER, RUTGER. Om granens invandring i Skandinavien. Geol. Fören. Förh. Bd 14 (1892), sidd. 259—275.

vid sina »undersökningar i detta hänseende» (**3**: 273), så vill jag redan här nämna, att jag anser denna »inpassning» ha föga värde, och detta därför att »de enda direkta undersökningar, som föreligga i detta hänseende (och) äro gjorda af BLYTT sjelf i Norge, specielt dess sydostligaste del» (**3**: 264), äro sådana att de visa just motsatsen till hvad de skulle bevisa. Vida öfver femtio procent af dem stämma nämligen ej med teorien.[1] Men äfven om BLYTTS tolkning af stubblagren varit riktig, hade föga eller ingenting vunnits med den, framför den på värkliga paleontologiska grunder stödda STEENSTRUPSKA indelningen, ty BLYTT har ju »inpassat» — jag citerar SERNANDER (**3**: 264) — den paleontologiska lagerföljden i sin. Det blir endast andra namn: i stället för ekperioden i södra Skandinavien säger man nämligen »den boreala, den atlantiska och sannolikt äfven en del af den subboreala tiden». Detta enligt SERNANDER (**1**: 58). Man kunde vänta att dess tre namn skulle möjliggöra en större precision i tidsbestämningen. Men ser man på t. ex. någon punkt där undersökningens detaljnoggrannhet borde tillåta apparaten att värka med största möjliga noggrannhet, såsom vid bestämningen af den tid granen antages hafva funnits kring Löpeskärret (beskrifvet och tydt i **1**, sidd. 69—77), finner man att denna är »vielleicht vom Ende der atlantischen, jedenfalls von dem Anfange der subborealen Zeit bis zur Jetztzeit (**1**: 75). För min del skulle jag hafva sagt: »granen är yngre än eken här» och vill helt anspråkslöst som min »subjektiva åsigt» säga, att den senare formen att uttrycka detta faktum säger vida mer i sak, fastän den möjligen ej låter så högvetenskaplig som den förra. — I sammanhang härmed vill jag påpeka, att inom geologien öfverhufvud när det gällt större områden — Skandinavien är som bekant ett sådant — en på studiet af fossilen grundad åldersbestämning i regel visat sig tillförlitligare än en parallelisering uteslutande grundad på bergartens utseende och öfriga beskaffenhet. Kännedomen om torfmossarnes stubblagers antal och läge skall nog också visa sig ega mindre intresse än kännedomen om, från hvilka arter stubbar och öfriga växtlämningar härstamma.

Ehuru jag i min föregående uppsats klart framhöll, att det för nu ifrågavarande spörsmål gälde att taga reda på, hvilka *gran*fynd som äro uppgifna, hvilka som äro felaktiga, hvilka slutsatser kunna vi draga af de återstående, så synes det af SERNANDERS sista uppsats som om det vore nödvändigt att än en gång gå igenom de kända granfynden, granska dem och afgöra hvad de värkligen bevisa.[2] I princip är

---

[1] Detta finner en hvar lätt genom att noggrannt genomgå sidd. 14—35 i BLYTT, A. Iagttagelser over det sydostlige Norges Torvmyre. — Christiania Vid. Selsk. Forh. 1882, nr 6. Redan i nästa häfte af Geol. Fören. Förh. hoppas jag bli i tillfälle i detalj visa faktas förhållande till teorien.

[2] Det är tvifvelsutan mycket bra att den sammanställning af granfynd, som SERNANDER lämnat i slutet af **1**, blifvit gjord. Utan att vilja närmare ingå på värdet af en del af de där citerade uppgifterna, vill jag särskildt beträffande två af dem, nämligen den som rör ett fynd i basalttuffen vid Djupadal i Skåne och UNGERS fynd i Steiermark af en vedbit af gran tillsammans med ben af grottbjörn, anföra ett ställe i CONWENTZ — en forskare som på grund af sina arbeten öfver bernstenen egnat dessa frågor en alldeles speciel uppmärksamhet — arbete

jag ense med SERNANDER, att man ej får på grund af att t. ex. gran ej anträffats i en undersökt trakt draga den slutsatsen, att den saknats, men ännu mindre torde man få draga den, som SERNANDER drager, *att den funnits där*. (Jmf. min bestämda uppgift [2: 182] att den saknas i Ombergstraktens af mig undersökta torfmossar och äldre kalktuffer och SERNANDERS svar 3: 274: »denna [granen] har efter min tanke funnits der — om ock sparsamt — sedan långliga tider.»)

Jag skall nu i korthet gå igenom de 17 granfynd, som SERNANDER omtalar, för att »visa att granen ej på något sätt kan kallas sällsynt i våra torfmossar» (3: 265).

1. *Rute* på Gotland. SERNANDER får nu sjelf pruta ned åldern af detta fynd. Det sjunker från 50 % af P. G. till 34—38 % af denna. Enligt 1: 49 »har MUNTHE vänligast meddelat, att fyndorten är belägen i Halls församling», enl. 3: 263 »meddelade MUNTHE att fyndet härstammade från Rute eller Hall.» Då nu SERNANDER skulle välja, var det otur att taga den lokal, som visserligen passade bäst med hans åsigt att granen var af hög ålder i Skandinavien, men där inga granlämningar funnits.[1]

2. *Enköping*. Det är en gammal uppgift af A. ERDMANN,[2] hvilken SERNANDER citerar, men hans uppgift att granfyndet på detta ställe utgöres af »Nadeln, Ästen und Zapfen» (1: 49) finner intet stöd hos nämda författare. Denne uppger nämligen »qvistar, grenar och bark» (l. c. 217): detta kan aldrig komma att betyda »barr, grenar och kottar». Om dessa af SERNANDER uppgifna lämningar funnits, då hade svårligen något tvifvel om bestämningens riktighet kunnat uppstå. Ehuru en sådan auktoritet som prof. TH. FRIES utfört bestämningen, är det ju tänkbart, att i en tid, då betydelsen af huruvida gran eller fur förelåg ej var insedd, och sålunda väl ej någon mikroskopisk undersökning (se därjämte noten å föregående sida) företogs, en förväxling kunnat ega rum. Att så kan hafva skett, stödes af att jag bland det på S. G. U. museum förvarade, af ERDMANN 1858 insamlade materialet ej kunnat finna ringaste spår af gran, men väl af Equisetum, ek, tall, björk o. a. växter, samt att SERNANDER[3] ej vid sitt besök på stället 1888 kunde upptäcka några granräster. Detta omnämnes ej i 1. Resultatet är sålunda att *granfyndet vid*

(Monographie der baltischen Bernsteinsbäume. Danzig 1890, sid. 62) »Allein ich kenne im anatomischen Bau der Wurzel, des Stammes und der Aeste kein durchgreifendes Merkmal, wodurch man die Gattung *Picea* LINK von *Pinus* L., LINK emend. unterscheiden könnte».

[1] Då SERNANDER (1: 62) säger att »åtminstone en del af torfven (under de postglaciala strandvallarne) hör till ekens tid», så vill jag då G. LINDSTRÖM (Om postglaciala sänkningar af Gotland. Geol. Fören. Förhandl. Bd VIII; sid. 252), ej funnit några *ek*-lämningar, nämna att det af SERNANDER från Stigstäde åker till Riksmuseet insända såsom *ekollon* bestämda föremålet är en typisk *hasselnöt* tillhörande min ras *A*. Denna nöt bevisar tydligtvis ingenting om ektiden på Gotland.

[2] Bidrag till kännedomen om Sverige kvartära bildningar. Stockholm 1868.

[3] Om växtlemningar i Skandinaviens marina bildningar. Bot. Not. 1889, sid. 193.

Enköping ej kan anses som fullt säkert, och några säkra slutsatser kunna sålunda ej af detsamma dragas.

3. *Skallböle* i Medelpad. Detta fynd har jag (**2**: 187) visat ej existera. I sin sista uppsats behandlar SERNANDER detta »fynd» så, att läsaren svårligen kan förstå, att detta var hans vigtigaste *empiriska* bidrag till »granfrågans» lösning, ty **3**: 263 heter det: »I de norrländska elfsandsaflagringarne, hvilka jag (S.) tolkar som marina, äro fynd af gran gjorda på några punkter. Då det omtalas, att den norrländska elfsandsfloran i en framtida uppsats närmare skall behandlas, omnämnes blott ett förut publiceradt fynd från Ume-elf, samt att den högsta punkt, på hvilken jag (S.) anträffat lemningar af granlåg 45 *m* öfver hafvet.» På detta ställe nämnes ej ett ord om att fyndet måste utgå, och man bör ligga inne i dessa saker för att förstå att en punkt, åtta sidor längre fram i uppsatsen (**3**: 271), där det heter: »ANDERSSON har visat, att ett fynd af gran, som jag uppgifver från Ljungans floddal, måste utgå, då det grundar sig på en oriktig bestämning», just har afseende på detta fynd 45 *m* öfver hafvet; det så att säga stora fyndet af gran på svensk jord, ty nästa (HÖGBOMS) ligger endast 19 *m* ö. h. Denna felbestämning har tydligtvis ej berott på bristande kunskap om hur en skinnbaggvinge var beskaffad (**3**: 271), utan om hur en granfrövinge såg ut, och det är fordran på denna sistnämda kunskap man kunde ställa på förf. till vårt första monografiska arbete »om granens invandring i Skandinavien».

Jag vill ej ingå på diskussion om probabiliteten för att ett så lätt föremål som en granfrö- eller skinnbaggvinge skulle kunna t. ex. på drifvande isflak föras öfver Bottniska viken, jag ger gerna SERNANDER rätt i att den skinnbagge, som en gång egt denna fatala vinge, lefvat på svensk jord.

4. *Umeå* enl. HÖGBOM, se **2**: 186.

5. *Domta* kärr och *Skensta* mosse. Se **2**: 184; där visas att i Skensta mosse aldrig funnits några granlämningar och att enligt en ej verifierad uppgift *trädstammar* af gran anträffats i Domta kärr. Trädstammar och stubblager äro ej identiska. Såsom af STEENSTRUPS och mina skrifter synes, är det mycket vanligt att träd, som växa på kanterna af mossarne, falla ut i dem, men om någon »subboreal skogsvegetation» (**1**: 65) kan man ej därför tala. *Om* här än funnits gran, bevisar fyndet sålunda ingenting om *tiden* för granens uppträdande på denna punkt.

6. SERNANDERS förmodade granfynd på bladet *Nyköping* äro inga granfynd. Af dem kunna därför ej några slutsatser dragas (**2**: 184).

7. *Skåkeruds* mosse på Dalsland. I denna är det högst osäkert (**2**: 185) om några granlämningar funnits. (Delar af sid. 65 och 66 i **1** böra således utgå).

8. *Slicko* mosse på geologiska kartbladet 2 i Finland.[1] Om denna heter det »här finnas tvenne rader af tall- och granstubbar på

[1] På detta omtalas en mosse (sid. 58) med fem (5) »skilda lager af tradrötter och kullstjelpta trädstammar i ett 15 fots hvitmosslager. Denna mosse är

närmare två fots djup under ytan och skilda af ett 6 tums mellanlager af torfdy». Åldern af granlämningar, som täckas af ett »närmare 2 fot (60 *cm*) mäktigt torflager, *behöfver* ej vara särdeles hög; endast en växtpaleontologisk undersökning kan ge exakt uppgift om dess ålder i detta fall. Ännu mindre än detta fall bevisar det på samma ställe omtalade förhållandet, att i en trakt (Stor Tötar och Wirkby) i mossarne finnes »kärral, björk, gran och tall». Att detta är af »stort värde för granfrågan» (**1**: 66) torde »vara något öfveriladt» (**3**: 265) att påstå. Det säges nämligen cj. att gran förekommer i *alla* de tre stubblagren i trakten. På sin höjd är värdet, att man får veta att granen fins subfossil i trakten, om tiden för dess invandring får man ingenting veta.

9. Sjön *Krön* norr om Wimmerby. Om detta fynd har statsgeologen A. LINDSTRÖM, som gjort fyndet, välvilligt meddelat mig, att man ej kan draga några slutsatser om tiden för granens uppträdande i denna trakt, då ifrågavarande stubbar *kunna* vara af mycket ungt datum.

10. *Slammarps* mosse i Småland. Detta fynd säger ingenting om granens ålder i vårt land. (**2**: 181).

11. *Flahults* mosse äfven i Småland visar, att granen invandrat efter eken i denna trakt, eller som SERNANDER formulerar detta faktum, att det »ändock är troligt att granräster inbäddats, innan åtminstone någon större del af den subatlantiska perioden förflutit».

12. *Karsbo* mosse i Östergötland. (Jfr **2**: 181). Hvarför »det är klart att granlämningarne måste ha en tämligen ansenlig ålder då de öfverlagras af en 0.15 *m* (*6 tum* efter gammal räkning) mäktig *Sphagnum* torf,[1] öfver hvilken sedan ligger en grästorf med inblandad *Hypnum*» (**1**: 68), är svårt att förstå. Denna mosse *bevisar*, efter hvad vi hittills känna om den, de fakto ingenting om granens absoluta eller relativa ålder i jämförelse med den öfriga vegetationen i trakten.

13. *Ilmola* trakten i Finland. ROOS[2] omnämner på följande sätt detta fynd. »*Troligen*[3] har äfven granen vuxit här redan under den växtperiod, som motsvarar detta nedersta lager (det understa af de två stubblagren), att döma af lemningar af gran, hvilka man funnit nära leran. Äfven jag gjorde fynd af liknande beskaffenhet. Granen tyckes dock hafva förekommit sparsamt på dessa lokaler — — —». ROOS, som själf förklarar att torfmossundersökningar är ett för honom »alldeles nytt och ovant arbete», har i den intressanta uppsatsen endast lämnat ett förberedande meddelande. Om bestämningen vet man ingenting i detalj, och ROOS betonar kraftigt, att de af honom funna förhållandena *ej* stämma med BLYTTS teorier. Under sådana för-

---

möjligen för besvärlig att »tyda», ty endast en med 3 stubblager omnämnes i **1**. 66.

[1] Detta är som bekant det torfslag, som bildas fortast af alla.

[2] Torfmosseundersökningar i mellersta Finland. Helsingfors. Geogr. Fören. Tidskr., årg. 2 (1890), sid. 275.

[3] Kursiveringen af mig.

hållanden hade man kunnat vänta, att SERNANDER skulle sagt, att gran troligen är funnen i mellersta Finland subfossil, men att om fyndens ålder saknas närmare uppgift. (Jfr härmed **1**: 69).

14. *Rörkens* mosse i Upland. Originalmeddelandet[1] om detta fynd lyder: »I sin massa hyste den (mossen) ett stubblager, som, efter hvad jag sjelf iakttog och fick höra af brukaren af den vid Rörken uppodlade mossen, härledde från *tall*, *gran*, *ek* och *al*.» Äfven om händelsevis bestämningen skulle vara riktig, så stå vi ej här inför ett oryggligt empiriskt faktum, ty det heter (**1**: 69) »stubblagret har jag redan tidigare *tydt*[2] som ett subborealt — — granstubbarne erhålla sålunda samma ålder som — — —». Fyndet kan sålunda ej säga något med bestämdhet om granens ålder i trakten.

15. *Löpeskärret* i Nerike. Detta är tydligtvis ett af de intressantaste granfynden i vårt land, men som jag redan förut (sid. 364) genom citat från SERNANDER visat, säger ej häller det något utöfver hvad man förut visste, nämligen: granen har inkommit efter eken och lefver än. — På grund af mitt referat af SERNANDERS något invecklade framställning af förhållandena här förklarar han mig (**3**: 265) ha »en egendomlig benägenhet att söka pruta ner mäktigheten af de skikt, som öfverlagra granlemningar. I sitt refererat af min (S:s) profil n:r 1, 2 får han (G. A.) den på den granlemningsförande *Carex*-torfven liggande, äfven granförande torfarten blott till 0.5 *m*, då jag (S.) anger 0.85 (0.50 + 0.35)». På sid. 72 i SERNANDERS originalafhandling står »Auf dem Profile N:o 1 — — — Bei 2: 0.5 *m*. Torf — — — 0.30 *m* *Carex*-Torf.»[3] Då jag endast hade denna uppsats tillgänglig och ej hans senaste, refererade jag: »på samma ställe låg öfverst 0.5 *m* torf, derunder 0.3 *m* Carex-torf.» Att torfven sedan dess vuxit med 5 *cm* kunde jag ej veta, 0-an som jag utelämnade hade ingen betydelse; jag har sålunda endast visat »en egendomlig benägenhet» att citera rätt.

16. *Lojo* i vestra Nyland. Detta HULTS[4] fynd tillhör tydligtvis de säkraste och mest upplysande fynden af gran i Skandinavien. Med samma rätt som man af de geologiska förhållandena på fyndorten, där moränen antagligen hvilar på urberg, kan draga den slutsatsen, att denna ej är äldre än urberget, med samma rätt drager SERNANDER, på grund af M. G. läge i trakten, slutsatsen att »äldre än atlantiska äro dessa granräster icke.» HULT däremot, som gjort fyndet, säger att det lämnar »stöd för teorien om granens invandring österifrån under en jemförelsevis föga aflägsen tidsperiod.» Detta kan således ej vara något af de »vissa fakta» (**1**: 6), som fört SERNANDER till den åsigten, att granfynden blifvit misstydda och »tilllagda för ringa absolut ålder i vår flora». (**1**: 6).

---

[1] Bot. Not. 1889, sid. 195.

[2] Kursiveringen af mig.

[3] Här står också att en björkstam var 0.35 *m* hög, men det ansåg jag mig ej skyldig omnämna. Det är möjligen den, som föranledt SERNANDER att citera sig själf origtigt.

[4] Bot. Not. 1886, sid. 182.

17. Kalktuff vid *Axberg*. I denna kalktuff i fickformat (se måtten 1: 78) är det all sannolikhet för att granen är af mycket ungt datum.[1] Vid den undersökning, som på Riksmuseets bot.-paleont. laboratorium verkstälts å de stycken kand. SERNANDER godhetsfullt lämnat till Afdelningen, har det nämligen visat sig, att vid kalkens utlösning med syra mossorna, som antagligen orsakat tuffutfällningen, äro fullständigt bevarade, till och med protonematrådar och groddknoppar med ännu grönt klorofyll finnas qvar. Detta synes ej vara fallet med de äldre tuffer, med hvilka likartade undersökningar verkstälts.

De nu hvar för sig behandlade 17 af SERNANDER uppgifna fyndorterna för subfossila granräster i Skandinavien visa sig efter det föregående gruppera sig på följande vis. — Såsom säkert bevisade beroende på felaktiga uppgifter böra fynden 3 och 6 utgå. Af dessa är det ena det viktiga Skallböle fyndet. Utaf de återstående äro n:r 2, 5, 7 och 14 obevisade. Det ena är det enda granfynd, man skulle känna från vestra Sverige, och alla de tre sistnämnda bevisa i sak, äfven *om* de vore riktiga, ingenting med bestämdhet angående tiden för granens inträngande, utom att den inkommit sent.

Det återstår sålunda 11 fynd, utaf dessa äro 7 (hvarken flere eller färre) från torfmossar. Fördelar man dessa 7 öfver det vidsträckta Skandinaviska området, torde det åtminstone kunna sättas i fråga, om SERNANDERS ånyo upprepade påstående »att granen ej på något sätt kan kallas sällsynt i våra torfmossar» (3: 265) är väl grundadt hvad det empiriska underlaget angår.

Det gäller sedan att afgöra, hvad de 11 fynden bevisa angående tiden för granens uppträdande hos oss — om NATHORSTS slutsats, att den inkommit från öster t. o. m. efter eken, tyckes vi nu vara fullt ense, jfr 3: 272. SERNANDER förklarar att han vändt sig »mot den tendens, som — — — ofta på sista tiden gjort sig gällande, nemligen att gifva granen allt för ringa absolut ålder i den skandinaviska floran.» Att han har rätt häri söker han (3: 272) klargöra genom att anföra, att FEGRÆUS[2] ansett »att de marina elfsandsaflagringarnes flora i sin helhet skulle vara inbäddad före granens invandring till Norrland.[2] Då SERNANDER trodde på sitt fynd (n:o 3), var detta berättigadt, ty då kände man, enligt hans beräkning, gran vid 55—60 % af M. G., nu då fyndgränsen åtminstone tillsvidare är nedflyttad till ungefär 25 % (fynd n:o 4), torde FEGRÆUS åsigt komma sanningen närmare än SERNANDERS. Äfven KELLGRENS uppgift om granen på Omberg har, enl. 3: 272, föranledt SERNANDERS stora arbete. Mot mina — se ofvan — angifna skäl för KELLGRENS af honom sjelf endast svagt stödda åsigt, har SERNANDER ej gittat förebringa ett

[1] SERNANDER säger också sjelf, att detta fynd kan vara af huru sen ålder som hälst.

[2] Detta säger nu inte FEGRÆUS, ty sid. 398 i »Om de lösa jordaflagringarna i några af Norrlands elfdalar.» Geol. Fören. Förh. Bd 12 (1890) heter det: »Skulle nu detta (att gran saknas i elfsandsaflagringarne) verkligen visa sig vara ett konstant förhållande, hafva vi tydligen här framför oss representanter af en vegetation, som existerade *före granens invandring*.»

enda bevis. Äfven TOLFS uttalande i en utställningskatalog (utgifven sedan SERNANDERS uppsats var skrifven(?)): »granlemningar synas vara mycket sällsynta i våra mossar» synes vara fullt berättigadt såsom jag ofvan visadt. Till sist vill jag dock göra SERNANDER ett medgifvande föranledt af hans arbete i Englers Jahrb. I min lilla uppsats i mosskulturf. tidskrift 1890 borde jag ej ha skrifvit, att det endast är sannolikt att träffa gran »i de *allra* yngsta delarne»; det borde ha hetat »i de yngsta delarne»!

I frågan om den närmare tidsbestämningen för granens inträngande, synes SERNANDERS afhandling, som jag (**2**: 180) påpekat, innehålla åtskilliga beaktansvärda belysningar, men det synes mig också som om den rätt klart hade visat, att det ej är möjligt att komma till en närmare tidsbestämning än den NATHORST gifvit — att granen inkommit efter eken — *förrän högst betydliga nya arbeten gifvit ny och mera detaljerad belysning öfver vår floras allmänna invandringshistoria.* De tvänne fynden i marina leror resp. 34 à 38 % och 25 % af P. G. ange svårligen granens högsta ålder,[1] och utaf de öfriga (8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16) är det ej något enda, som närmare fastslår tiden för granens inträngande ens på den punkt, där fyndet gjorts.

SERNANDER säger »det är ett hårdt omdöme (mitt å **2**: 178) detta om mitt arbete. Man måste lemna bevis för att ega rättighet att fälla ett sådant.» Dessa torde nu vara lämnade.

---

[1] SERNANDER säger, att jag som skäl för mitt försök att »pressa ner åldern af de marina fynden så mycket som möjligt» (**3**: 273) »blott anför sin (min) subjektiva åsigt». Det är ej min subjektiva åsigt som är skulden till att Skallbölefyndet var en skinnbaggvinge, att Gotlandsfyndet berodde på en lokalförväxling af SERNANDER, så att det måste minskas med 12—16 %. KIHLMAN, som anföres mot mig, har antagligen ej specielt studerat granfynden hos oss, då han (enligt **3**: 273) anför SERNANDER, som aldrig funnit någon granlämning vid Enköping, i stället för A. ERDMANN, som uppgifver sådana, såsom den, hvilken »visat att granen förekom i mellersta Sverige (Enköping) då hafvet stod 12.5 *m* högre än nu, och i Norrland (Umeå) — detta är HÖGBOMS fynd 19 *m* högre än nu».

Strandlinjerne i det nordöstlige Sjælland.

Et gjensvar

af

K. RÖRDAM.

I Geol. Fören. Förhandl. f. d. år, p. 201—210 har Mineralogen Cand. polyt. N. V. USSING skænket mit Arbejde »Saltvandsalluviet i det nordöstlige Sjælland» en udförlig Omtale. Næst efter at takke Hr U. for den expedite Måde hvorpå han henleder Opmærksomheden på mit Arbejde, endnu förend det er kommen i Boghandlen og således bleven tilgjængelig for Udlandets Læseverden,[1] skal jeg tillade mig at komme med nogle Bemærkninger, der kan stille Forholdene i et lidt andet Lys for de eventuelle Læsere, der ellers måske kunde blive fristede til forudfattede Meninger om mit Arbejdes Værd ved den imponerende Mine af tilsyneladende Overlegenhed og Sagkundskab Hr U. med ikke ringe Held har anlagt ved Bedömmelsen af mit Arbejde.

Cand. USSING udtaler först (p. 201) den Anskuelse, at jeg er »kommen til Resultater, som er ikke lidet forskjellige fra dem, som i sin Tid FORCHHAMMER har fundet gældende for Danmark, og som heller ikke lader sig forene med de for ikke længe siden af DE GEER så fortrinlig begrundede og udförlig udviklede Theorier for Skandinaviens senere Niveauforandringer.»

Denne Indledningssætning er fremfört, uden at Hr U. i nogen Måde har forsögt at bevise dens Rigtighed, og jeg kunde derfor fristes til at lade dette dristige Postulat gå og gjælde for hvad det er, men jeg skal dog dvæle lidt ved det for at vise Lösheden i den Bygning Hr U. har opfört.

De tvende vægtige Autoriteter FORCHHAMMER og DE GEER, med hvem jeg skulde være kommen i Strid, vil for det förste ved nöjere Eftersyn vise sig at reduceres til en DE GEER har nemlig i sin

[1] Afhandlingen vil i en nær Fremtid udkomme i Publikationerne fra Danmarks geolog. Undersögelse, men der er hidtil kun rentrykt et mindre Antal Exemplarer, der ere blevne afgivne til Kjöbenhavns Universitet, der tillod mig at forsvare min Afhandling for den filosofiske Doktorgrad den 19de Febr. d. år. Hr U's Kritik er et uddrag af nogle Bemærkninger, han som Opponent ex auditorio oplæste ved den mundtlige Forsvarshandling; han har åbenbart anset dem for altfor værdifulde, til at de skulde gå i Glemmebogen.

Omtale af Forholdene i Sjælland,[1] som naturligt er, udelukkende stöttet sig på FORCHHAMMERS Undersögelser, da han ikke selv har været på vedkommende Steder. Hvad nu for det andet FORCHHAMMER angår, så burde Hr U. vide, når han vil optræde som den overlegne Sagkyndige, at FORCHHAMMER ikke på noget eneste Sted i sine talrige Afhandlinger om Strandlinjens Forskydning har givet nogensomhelst Omtale af *Höjderne*, hvortil de gamle Havstokke ere hævede op i det Terræn (Nordsjælland Öst for Isefjord), jeg har beskrevet i Afsnittet om Hævningsfænomenerne. Hvorledes jeg derfor kan være kommen i Strid med FORCHHAMMERS Undersögelser er mig temmelig gådefuldt. FORCHHAMMER har derimod vist, at der på *Ressnæs* findes en hævet Havstok 7′ over Havet, men dette Sted ligger langt udenfor det af mig undersögte Terræn.

Hr U. kommer derpå (p. 201) med en frimodig Bekjendelse om, at han hverken selv »*har haft Lejlighed til at gjöre nöjere Strandlinjestudier*» eller overhovedet *kjender noget nöjere til de pågjældende Egne*, men han ser sig ikke desto mindre i Stand til at »udlede helt andre Slutninger», end det er lykkedes mig og de mig tilforordnede Medhjælpere at nå i de 4 år, vi have arbejdet med de pågjældende Fenomener. Hvilke ere da disse »Resultater» Hr U. har nået? Ja man vil vist forgjæves söge efter sådanne på de förste 5 Sider af Hr U:S Opsats, förgst p. 206 kommer der noget, der ser ud som et Resultat eller rettere to. Hr U. »*kommer med stor Sandsynlighed til det Resultat, at den yngre marine Grændse ved Isefjord er 10—12′*» (skal vel være 10—12′ over Havets nuværende Middelvandstand). Om dette Resultat kan hr U. og jeg blive meget enige, kun synes det mig lidt underlig, at han vil forsöge på at give det Udseende af, at det er noget, der skyldes *hans* Undersögelser. Jeg har nemlig udtalt, p. 101 i min Afhandling, at den förste Hovedsætning mit Arbejde i Terrænet har fört mig til er: »*at man næppe fejler ret meget, hvis man antager, at i den Tid Havet stod på sit höjeste Standpunkt var Middelvandstanden c. 11′ höjere end nu*» i de pågjældende Egne. Forskjellen mellem min Angivelse c. 11′ og Hr U:S 10—12′ er dog næppe så stor, at der deraf kan blive »et nyt Resultat».

Det andet Resultat Hr U. har nået er »*at de 17 Fods Strandlinjer i Isefjord ikke kan tilskrives Tapeshavet*» og p. 205 fremförer Hr U. den Anskuelse, at Stranddannelserne ved Isefjord på 12—17′ ere »*at henföre til Istidens Hav*». Af dette sidste ussingske Resultat fremgår tydelig, hvor mislig en Sag, det er at lave Geologi »am Schreibtisch» uden at kjende noget til de pågjældende Naturforhold. Havde Hr U. undersögt blot en eneste af de pågjældende Havstokke, hvis Höjder over Havet er 12—17′, vilde han vide, at de indeholde en Fauna, der er ganske identisk med den, der levede i Roskildefjord og de tilgrændsende Småfjorde i den tidligste Del af Stenalderen. Hr U. kunde også erfare dette ved at gjennemlæse, hvad der står i min Afhandling p. 99. Jeg har der omtalt, at der i og under

[1] Geol. Fören. Förhandl. Bd 12, p. 99.

en 16 Fods Havstok (N:o 80) på Kysten ved Stenö i Gjerlev Sogn fandtes:

»*Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tapes aureus*, *Littorina littorea*, *Hydrobia sp.*»

Som det går med denne höjt beliggende Havstok, går det også med de lavere indenfor de af Hr U. trukne Grændser 12—17 Fod. Jeg skal gjerne give ham et Exempel til Oplysning. Umiddelbart ved Frederiksværk findes en hævet Havstok, hvis överste Partier er 13—14 Fod over Middelvandstanden i Roskildefjord i Fölge et Nivellement, der er udfört af Cand. polyt. V. MADSEN. Sammen med Zoologen Dr phil. C. G. JOH. PETERSEN og Cand. polyt. MADSEN foretog jeg en Udgravning i denne Havstoks höjeste Parti, hvorved Lagene bleve blottede indtil en Dybde af 7 Fod under Overfladen. Havstokken bestod af rullede Strandsten og derimellem en tæt sammenpakket Masse af sönderknuste og vandslidte Skaller. Efter Dr phil. C. G. JOH. PETERSENS Bestemmelse bestod Skalbrudstykkerne hovedsagelig af Levninger af *Ostrea ed.*, *Mytilus ed.*, *Cardium ed.*, *Tapes aureus*, *Littorina littorea*, altså ganske den samme Fauna som jeg i min Afhandling p. 102 har anfört som karakteristisk for de marine Lag fra Kjökkenmöddingperioden. At de ellers så almindelig udbredte Muslingarter *Tellina baltica* og *Scrobicularia piperata* i Reglen mangle i Havstokkene, vil ikke kunne undre Nogen, der kjender disse Skallers Skröbelighed, de ere malede itu ved Bölgeslaget.

Betragter man den i min Afh. p. 26 meddelte Liste over de hævede Havstokke ved Isefjord og Roskildefjord, vil man finde, at der er anfört en hævet Havstok, der er 17 Fod over Havet, rundt om eller måske rettere på Nordspidsen af den lille Ö »Kjölholm» i Roskildefjord, medens de hævede Havstokke i denne Egn ellers er c. 13 Fod over Havet. Havde Hr U. kjendt noget til Naturforholdene i Roskildefjord eller læst, hvad der staar derom i min Afh. p. 98—99, vilde han vide, at kun Vinde fra Nord og Syd kunne sætte nogen Sö af Betydning i Roskildefjord, på Grund af Fjordens Snæverhed og Retning N—S. Det kan derfor ikke undre nogen, at man finder usædvanlig höjt beliggende Havstokke pa Öer ude i Fjorden eller på fremspringende Odder, der vende mod Nord, kun disse Strækninger ligge tværs af Vindretningen, så at Sögangen kan komme *lige* ind på Kystlinjen. I ligemåde burde Hr U. vide, når han vil give sig ud for at have Sagkundskab på dette Område, at væsentlig kun Vinde fra Vest (Nordvest, Sydvest) kunne sætte höj Sö op mod Horns Herreds Kyst ved Isefjord og at det derfor ikke er nogen Mærkelighed, at man ogsaa hist og her kan finde nogle Havstokke, der gå nogle Fod höjere op end sædvanlig. Dette er således Tilfældet med de to af Hr U. fremhævede Lokaliteter ved Knudshöj och Nissegårde, hvor Mærkerne af Havets tidligere Vandstand findes 4 Fod höjere oppe end man sædvanlig finder disse Mærker i de pågjældende Egne.

Hr U. skriver endvidere p. 204: »*Det ses let, at de her refererede Anskuelser om Forholdet mellem Strandlinjer ved Hornbæk og*

Isefjord strider mod den nu for store Strækninger af Skandinavien beviste gradvise Forandring i Hævningsbelöbets Störrelse!» Hvor vidt mine Anskuelser ved at blive refererede af Hr U. vil komme i Strid med »den gradvise Forandring i Hævningsbelöbets Störrelse» skal jeg lade stå hen, men jeg kan ikke andet end undre mig over Hr U's »Lethed» i Opfattelse, jeg har nemlig p. 101 i min Afh. fremhævet som en Hovedsætning: »*Der er megen Sandsynlighed for, at den nordligere Del af den omtalte Landstrækning har hævet sig mere end den sydligere,*» men jeg har tillige tilföjet, at man for »*at vinde fuld Klarhed over dette Spörgsmål må afvente Resultatet af kommende Års Undersögelser såvel ved Öresund som ved Storebelt.*» Jeg skal nemlig vel vogte mig for at tale om Steder, hvor jeg ikke har anstillet Undersögelser, og i denne Omstændighed tror jeg, man nærmest må söge Grunden til den Uoverensstemmelse, der finder Sted mellem Hr USSINGS og mine Resultater.

Kjöbenhavn den 21de April 1892.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 5. N:o 145.

Mötet den 5 Maj 1892.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, tillkännagaf att Styrelsen till ledamot af Föreningen invalt:

Grufingeniören J. R. DAHLSTRÖM i Norberg,

på förslag af hrr Nordenström och G. A. Granström.

Herr LUNDBOHM förevisade prof af *crysotil* från en nyupptagen fyndighet i trakten af Templeton i Canada, der mineralet bildar helt smala ådror uti en grön serpentin, hvilken förekommer såsom äggformiga klumpar och ringformiga partier i en till urberget hörande kornig kalksten. *Crysotilen* tillgodogöres under namn af asbest för samma ändamål som det senare mineralet och kan användas, äfven om fibrerna ej hafva större längd än 1.5 à 2 eng. tum. Då handelsvärdet för närvarande är ganska högt, ända till 250 dollar pr ton för skrädd rå vara, så vore det skäl uti att äfven i Sverige eftersöka mineralet. I Norrlands olivinstensförekomster borde man hafva utsigter att anträffa detsamma.

Hr L. förevisade vidare samlingar från apatitförekomsterna i Canada samt lemnade några upplysningar om de geologiska förhållandena derstädes. Apatiten uppträder på olika sätt, bland annat tillsammans med kalkspat, pyroxen, glimmer m. fl. mineral, dels såsom gångar i gneis och dels som gångar och körtlar

i »pyroxenite», hvilken sjelf bildar stora linsformiga partier i en ytterst qvartsrik gneis. Den glimmer, som förekommer i apatitgångarne, tillgodogöres i ganska stor skala och betalas så högt, att bearbetning af i öfrigt ganska fattiga gångar derigenom möjliggöres.

Med anledning af det anförda upplyste hr SVENONIUS, att det ingalunda vore sällsynt att i Norrlands serpentin träffa crysotilådror af en och annan centimeters mäktighet. Äfven glimmer förekommer emellanåt i mera betydande qvantiteter.

Hr NORDENSTRÖM hade ett anförande om magnetiska mätningar å jernmalmfält på olika breddgrader och erinrade dervid till en början derom, att man här i Sverige redan för 150 år sedan använde *grufkompassen* för malmers uppletande, och vidare att under de senaste decennierna THALÉNS magnetometer och TIBERGS inklinator jemte grufkompassen i vidsträckt grad och med stor framgång begagnades för samma ändamål, de förra för att, närmare och noggrannare än medelst grufkompassen är möjligt, bestämma attraktoriska malmers läge och utsträckning.

I sammanhang dermed omnämde herr N. de mätningar med samma magnetiska instrument, som särskildt under sista decenniet af svenska ingeniörer blifvit utförda i de nordliga delarne af Nordamerikas Förenta Stater, hvarest goda resultat erhållits.

Derefter lemnade föredraganden några meddelanden om användning af grufkompassen och magnetometern i sydligare, närmare eqvatorn belägna länder, hvaraf framgick, att dessa instrument icke syntes vara så användbara för malmers uppsökande i dessa trakter som hos oss. Särskildt påvisades detta genom iakttagelser, som föredraganden haft tillfälle att göra dels under besök vid *Moktagrufvorna* i vestra delen af Algeriet, dels ock i Madrid vid grufutställningen derstädes år 1883, då för detta ändamål mätningar voro anordnade. Ytterligare iakttagelser i samma syfte äro emellertid behöfliga och äfven föranstaltade.

Slutligen framhölls, att det vid användning af förenämda magnetiska instrument i så nordligt belägna malmtrakter som Gellivara hade visat sig, att mycket stora utslag med dem er-

hållits på ställen, hvarest vid sedermera anställda undersökningsarbeten icke alls någon samlad malm förefunnits, utan endast bergart innehållande magnetit i ofta högst obetydlig mängd.

Hr LUNDBOHM meddelade med anledning häraf några upplysningar om de magnetithaltiga skarnbergarter i Gellivara, hvilka, så länge jordrymningar saknades, på grund af undersökningar med grufkompassen antagits vara samlad jernmalm, — samt förevisade en af hr J. JUNGNER upprättad magnetisk karta öfver ett område inom Malmberget, der dylika bergarter hafva stor utbredning.

Vidare yttrade sig i samma fråga hr SVENONIUS och frih. NORDENSKIÖLD samt föredr.

Frih. NORDENSKIÖLD redogjorde för hvad man hittills känner om det stoftregn, som föll i Stockholm och trakten deromkring den 3 innevarande maj.

Det fallna stoftet hade insamlats från flere ställen inom och utom Stockholm samt underkastats förberedande undersökningar, hvaraf framgick att det innehöll glasiga, isotropa partiklar samt vidare metalliskt jern m. m.

Genom utfärdade upprop i tidningarne hade föredr. redan nu fått sig tillsända en del uppgifter om stoftregnet och väntade flere. Ända till Kristiania synes stoftfallet hafva sträck sig, efter ett tidningsmeddelande att döma.

Hr TÖRNEBOHM meddelade, att han undersökt prof af stoft, uppsamladt från fönsterrutor på ett hus vid Norrtullsgatan. I de undersökta profven hade han ej observerat några glaspartiklar, dock ville han ej med bestämdhet påstå, att sådana voro absolut frånvarande. Såsom säkert ansåg han emellertid, att hufvudmassan af stoftet utgjordes af vanliga bergartbildande mineral i fint pulveriserad form, såsom glimmer, klorit, hornblende, qvarts m. fl.

Hr SVEDMARK omnämde, att han i ett prof af stoftet från Rosendal iakttagit åtskilliga mineralpartiklar, som tydde på dess ursprung från våra urbergarter, såsom hornblende, magnetit m. m. Derjemte hade profvet äfven innehållit diatomaceer i temligen betydande mängd. Några säkert bestämbara glasiga partiklar hade ej iakttagits.

Hr SVENONIUS refererade en till införande i Föreningens förhandlingar afsedd uppsats af hr TORELL: *Om hornblendeförande granit och gneis på de geologiska kartbladen Upsala, Rånäs, Enköping, Sigtuna* och *Lindholm.*

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna följande insända uppsatser:

1. H. SJÖGREN. Preliminära meddelanden från de kaukasiska naftafälten. II. De tektoniska förhållandena på halfön Apscheron.
2. — —. Bidrag till Sveriges mineralogi. 6. Mineralogiska meddelanden.
3. G. LÖFSTRAND. Basiska utsöndringar och gångformiga bildningar af jernmalm i sura eruptiva bergarter inom Norrbottens län.
4. J. C. MOBERG. Om den af *Trinucleus coscinorrhinus* ANG. karakteriserade kalkens geologiska ålder.

Sedan förra mötet hade N:o 144 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Om den af *Trinucleus coscinorrhinus* ANG. karakteriserade kalkens geologiska ålder.

Af

JOH. CHR. MOBERG.

Ofvannämda kalksten har i den af TULLBERG lemnade systematiska uppställningen[1] fått sin plats närmast ofvan skiffern med *Dicranograptus Clingani* CARR. TULLBERG beskrifver den på följande sätt: »*Kalkband*, grått eller svart till färgen, oftast af tät, stundom kristallinisk beskaffenhet, splittrigt i brottet. Denna kalk är föga undersökt; vid Oljekvarn nära Tosterup står den som liten kulle ett stycke nedanför qvarnen; af lagringsförhållandena kan man sluta till, att den underlagrar en vid sjelfva qvarnen anstående skiffer, tillhörande zonen med *Dipl. 4-mucronatus*.» Vidare omtalas, såsom troligen hithörande, en del stuffer från Tosterup innehållande följande fossil: *Nileus Armadillo* DALM., *Ogygia concentrica* LINRS.?, *Asaphus glabratus* ANG.?, *Trinucleus coscinorrhinus* ANG. och *Ampyx rostratus* SARS. I den tyska editionen[2] anföres också, att kalkstenen i fråga förekommer både vid Bollerup och Tosterup. I noten till sidan 245 af sistnämda arbete säges, att ANGELINS uppgift att *Trinucleus coscinorrhinus* skulle förekomma i Fogelsångs orthocerkalk säkerligen är ett misstag; enstaka exemplar skulle deremot anträffas i den å sistnämda ställe uppträdande

[1] TULLBERG: Skånes Graptoliter I.

[2] TULLBERG: Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft. 1883.

hårda skiffern med *Calymene dilatata* TULLBERG, hvilken enligt TULLBERG är något yngre än den af *Tr. coscinorrhinus* karakteriserade kalken, hvari arten är allmän. Af Sveriges Geologiska Undersökning tillhöriga dagböcker, af TULLBERG förde under geologiska resorna sommaren 1882, framgår att han ingenstädes anträffat meranämda kalksten i fast klyft. Här säges angående de vigtigaste fyndorterna: »Bergarten anstår säkerligen vid Oljekvarn, der kalk förekommer i sådan mängd på ett inskränkt område, att den säkert står fast — — — vidare har jag funnit den vid Bollerup i gropar och i en dam vid sidan om trädgården.» På en bifogad kartskiss är sistnämda ställe angifvet Ö om trädgården och N om stora landsvägen mot Hammenhög. Af ofvanstående torde framgå, det TULLBERG ej kunnat med säkerhet bestämma denna kalkstens geologiska ålder och läge. Flera skäl tala nu för, att den i TULLBERGS schema ej kommit på sin rätta plats, och är det dessa jag här skulle vilja framlägga.

Förgäfves hade jag på flere lokaler eftersökt kalken med *Trinucleus coscinorrhinus* å den af TULLBERG angifna nivån *ofvan* skiffern med *Dicranograptus Clingani* och *under* Trinucleusskiffern, så t. ex. vid Jerrestads qvarn och vid Tosterup norr om vägen nära Ljungbergshuset, ehuruväl å båda ställena de nämda gränslagren förekomma i hvarandras omedelbara närhet, om ock skilda af jordtäckt område. Vid Oljekvarn, der jag likvisst hade ringa tid till mitt förfogande, kunde jag ej ens finna den angifna lokalen.

Å andra sidan hade jag i afloppsdiket norrut från Tomarps kalkbrott funnit fragment af en *Trinucleus* i en egendomlig, svart kalksten, N om invid kalkbrottet och hvilande omedelbart på orthocerkalken. Längre norrut — i lagrens stupningsrigtning — fann jag i dikets botten ymniga block af skiffer med *Dicr. Clingani*, och strax N derom anstod fast Trinucleusskiffer. På grund häraf började jag hysa tvifvel om, huruvida lagerföljden verkligen vore rätt angifven hos TULLBERG. Återstod således att noggrannt undersöka lokalen vid Bollerup. Af en händelse hade jag ej närmare granskat den ofvan omtalade af TULLBERG lemnade kartskissen och kom

derföre att rigta mina undersökningar åt annan lokal än den af TULLBERG angifna. Söder om Bollerups trädgård och skild från denna endast genom landsvägen mot Hammenhög ligger nämligen, strax Ö om nedfartsvägen till Bollerups by, en vidsträckt, men helt grund dam, och var det här jag trodde mig hafva att söka kalkstenen i fråga. Efter hvad jag sedan funnit hade TULLBERG å kartskissen betecknat detta område såsom orthocerkalk. I dammens östra ända anstod å dess botten en starkt vittrad, mörk skiffer, i hvilken jag ej fann annat fossil än en *Leptæna quinquecostata* M'COY? Men vid dammens vestra ända och i en der utmynnande, norrifrån kommande afloppstrumma anstod en svart eller mörkgrå, hård, splittrig kalk, stupande 4 à 5° i S75°O. Fossil voro svåra att lösgöra i bestämbart skick. Efter träget arbete lyckades det mig dock här finna *Trinucleus coscinorrhinus* ANG. (ymnig), *Ptychopyge glabrata* ANG.? (samma art som det af TULLBERG under detta namn anförda fossilet från Tosterup), *Nileus Armadillo* DALMAN var. *cornutus* n. v.,[1] *Primitia, Leptæna quinquecostata* M'COY och *Acrotreta.*

I den strax S om dammen belägna Bollerups by går orthocerkalken allestädes i dagen utmed uppfartsvägen till stora landsvägen. Dervarande mägtiga kalksten har jag ej noggrannare undersökt, men har ingen anledning betvifla, att densamma i sjelfva byhemmet verkligen är orthocerkalk. Lagren blifva emellertid uppåt allt mera mörka och hårda. Längst i N, der kalkstenen strax V om byvägen höjer sig till en mer än metershög, lodrät vägg, är bergarten fullkomligt lik den, knappast 100 *m* längre i NO, i dammen anstående kalken med *Trinucleus coscinorrhinus*. Några karakteristiska fossil kunde jag ej på nyssnämda, längst i NV belägna, lokal lösgöra under den korta tid, som vid mitt besök der stod till mitt förfogande. Marken V om byvägen ligger högre än vid dammen. Kalkstenen å förra stället är föga afvikande från horisontala ställningen, och enligt mitt förmenande

[1] Denna varietet eller mutation skiljer sig från hufvudformen genom sina i ett skarpt tillspetsadt hörn — eller måhända bättre, i ett svagt horn — utdragna lösa kinder.

utgör den i dammen anstående dess direkta fortsättning. Säkert är emellertid att någon skiffer med *Dicranograptus Clingani* här ej finnes mellan orthocerkalken och kalken med *Trinucleus coscinorrhinus*. Att dylik skiffer emellertid äfven inom detta område är väl utvecklad, synes å en något längre i S, vid Oljekvarnsbäcken, belägen lokal. På grund häraf anser jag, att kalken med *Trinucleus coscinorrhinus* otvifvelaktigt har sin plats mellan orthocerkalken och dicranograptusskiffern.

En närmare undersökning af meranämda Trinucleusförande kalkstens förhållande i faunistiskt hänseende till orthocerkalken m. m. är tydligen högst önskvärd och skulle väl nu, då man någorlunda känner den utom Skåne uppträdande orthocerkalkens fauna, kunna med godt resultat verkställas. Ehuruväl detta ej ännu af mig kunnat medhinnas, har jag dock af flere skäl velat redan nu framlägga förhållandena, om än detta meddelande mera är att betrakta såsom ett förutskickadt sådant, än som redogörelse för en fullt afslutad undersökning.

Meddelande från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 7.

Preliminära meddelanden från de Kaukasiska naftafälten.

Af

Hj. Sjögren.

(Härtill tafl. 9 och 10).

II. De tektoniska förhållandena på halfön Apscheron.

I det föregående hafva vi hufvudsakligen sysselsatt oss med den petrografiska och paläontologiska beskaffenheten af de lager, hvilka sammansätta halfön Apscheron, och endast i förbigående vidrört de tektoniska förhållandena. Vi öfvergå nu till en framställning af dessa senare, hvilka äro af synnerligen stor betydelse för frågan om vilkoren för naftans uppträdande.

De tektoniska förhållandena på halfön framstå enklast och mest öfversigtligt genom att vid framställningen följa loppet af de antiklinala linierna. Vi skola dervid erfara, att dessa antiklinala zoner äro af en fundamental betydelse icke blott för uppfattningen om halföns geologiska byggnad utan äfven i praktiskt hänseende. De antiklinala linierna visa sig nemligen vara linier för såväl naturliga naftakällor och produktiva naftafält, som och för gasemanationer, termala vatten, svafvelvatten, saltkällor, slamkäglor och slamkittlar.

Flera gånger har man från olika håll sett den åsigten framställas, att naftabildningen skulle stå i något genetiskt samband med bildningen af saltlager eller saltvatten, enär man ofta funnit, att nafta träder i dagen tillsammans med saltkällor liksom också med vätesvafleförande vatten. Detta är ett erfarenhetsrön

från flera naftaförande områden, och man har till och med trott sig kunna använda detta förhållande såsom en praktisk ledtråd för uppsökande af naftaförande platser. Man har dock enligt min åsigt varit på alldeles oriktig väg, då man i detta förhållande velat se ett bevis för ett genetiskt samband mellan naftan och förekomsterna af bergsalt, saltkällor eller vätesvafla.[1]

På Apscheron ligger det i öppen dag, att man ingalunda är berättigad att antaga något sådant genetiskt samband, utan att det förenade uppträdandet af nafta samt salt- och svafvelväteförande vatten på talrika platser helt enkelt beror derpå, att alla dessa slag af ejectionsfenomen äro bundna vid vissa tektoniska linier, nemligen de antiklinala linierna. Då såväl uppstigandet af saltvatten som af nafta till jordytan företrädesvis förekommer längs de antiklinala linierna, så är det klart, att man i flertalet fall bör träffa dessa företeelser tillsammans. Det blir då äfven häraf tydligt, i hvilken grad det kan vara anledning, att för praktiskt ändamål använda uppträdandet af salt- och svafvelvatten såsom ledtråd vid naftasökning. I första rummet bör man tydligen rikta sin uppmärksamhet på studiet af sjelfva lagerställningen och fastställandet af antiklinalernas lopp, då dessa äro att anse såsom de för naftavinningen gynnsamma linierna, antingen de föra salt- och svafvelvatten eller icke. Är deremot lagerställningen omöjlig att genom direkta iakttagelser fastställa, vare sig på grund af jord- och vegetationstäcke eller af andra orsaker, så bör man icke försumma att

---

[1] J. DUMAS och H. ROSE undersökte de inneslutningar af kolvätegaser, hvilka förekomma i en del varieteter af bergsalt från Wieliezka, utan att likväl draga några slutsatser rörande ett genetiskt samband dem emellan. Sådana framstäldes först af OCHSENIUS och PFEIFFER. Den förre (Natur 1882, s. 350) föreställer sig detta samband sålunda, att i afstängda hafsvikar en koncentration af salthalten kunde uppstå, hvarefter genom ett plötsligt genombrott af barrieren den koncentrerade saltlaken skulle hafva verkat förintande på växt- och djurlifvet i angränsande hafsdelar; de organiska resterna skulle sedermera genom någon egendomlig förmultningsprocedur hafva gifvit upphof till naftabildningen. PFEIFFER anser likaledes, att naftan uppstått genom en särskild slags förmultningsprocess af organiska rester inbäddade i en salt slammassa och antager närvaron af syreabsorberande jernföreningar för att förklara dessa sönderdelningsprodukters frihet från syre.

göra sig tillgodo de anvisningar, som gifvas af salt- och svafvelvattens uppstigande, enär förekomsten af sådana antyder, att en för uppstigandet från djupet af flytande ämnen gynsam lagerställning — sannolikt en antiklinal — är förhanden, om densamma äfven ej direkt kan konstateras. I alla händelser bör man emellertid hafva klart för sig, att sambandet mellan dessa från djupet uppstigande substanser icke är något genetiskt, utan att deras förekomst tillsammans betingas endast af ett visst slag af tektoniska förhållanden.

Vi skola i det följande betrakta förhållandena längs de fem antiklinala linier, hvilka gå fram öfver Apscheronska halfön. Dessa antiklinaler äro från öster till vester räknadt följande:

I. Den i NNV—SSO gående antiklinal, hvilken framlöper öfver Svätoi Ostrow och gaskällorna i hafvet SO om denna ö (Neftjanie Kamni?)

II. Den med föregående parallela antiklinalen öfver gaskällorna vid Kala, hvilken löper ut på nordsidan af halfön i udden Koguja-bilgja.

III. Den antiklinal, som sträcker sig från Cap Sultan på halföns sydsida öfver Sychberget, gaskällorna vid Surachany, naftafältet Balachany, Kirmako samt slamkäglorna vester om byarna Fatmai och Gerodil.

IV. Den antiklinal, som vid Kirmako grenar sig från den förra, för att först med nästan rakt vestligt lopp gå öfver Binagadifältet och derifrån vid slamkäglan Bejuk Sagil V om Churdalan böjer åt söder genom Jasmalska dalen samt sedan åter med vestlig och nordvestlig riktning fortsätter genom Puta-dalen.

V. Den korta sjelfständiga antiklinal SV om staden Baku, på hvilken Bibi-Eybatska naftaterrängen är belägen.

Af denna öfversigt af antiklinalernas lopp, hvilken illustreras på bifogade kartskiss fig. 1, framgår äfvenledes att hos dessa antiklinala linier en hufvudriktning af NNV—SSO gör sig tydligt märkbar. De afvikelser från denna riktning, hvilka synnerligast hos antiklinalerna III och IV göra sig gällande, bero hufvudsakligen på en interferens mellan den nämnda riktningen och Kaukasus-

kedjans hufvudriktning N30°V, såsom framdeles kommer att närmare belysas.

I. Svätoi-antiklinalen.

Den östligaste af de 5 antiklinala systemen, på hvilka såväl naftakällor som andra ofvan närmare angifna ejectionsfenomen äro anordnade, framgår öfver Svätoi-ostrow[1] (heliga ön), en ö af 8,5 *km* längd och 2,5 *km* största bredd belägen straxt öster om Apscherons udde från hvilken den skiljes genom ett sund af 3 *km* minsta bredd. Sundet, som är öppet åt NV och SO, bildar en utmärkt redd, der segelfartygen på väg från Baku till Astrachan stundom till ett antal af flera hundrade afvakta gynsam vind och der äfven ångfartygen vid starka stormar finna en skyddad ankarplats. Svätoi har spelat en viktig rol i den kaukasiska naftaindustriens historia, i det att härstädes den första destillationsfabriken i Kaukasus funnits. Äfven borrhålen äro tidigare anlagda än något i Balachany. Här tillverkades äfven jordvax, hvartill råmaterialet hemtades från Tscheleken på östra sidan Kaspiska hafvet, sedan man funnit, att den på ön ymnigt uppträdande asfalten (kir) icke innehöll tillräckligt med vax. Den storartadt anlagda fabriken ligger nu i ruiner och ön är obebodd ehuru några tartarer drifva cirka 1,000 får på bete derstädes. Sannolikt skall dock för Svätoi åter en tid komma, då dess nafta- och asfalt-rikedomar komma att i stor skala tillgodogöras.

A. *Svätoi-Ostrow.*

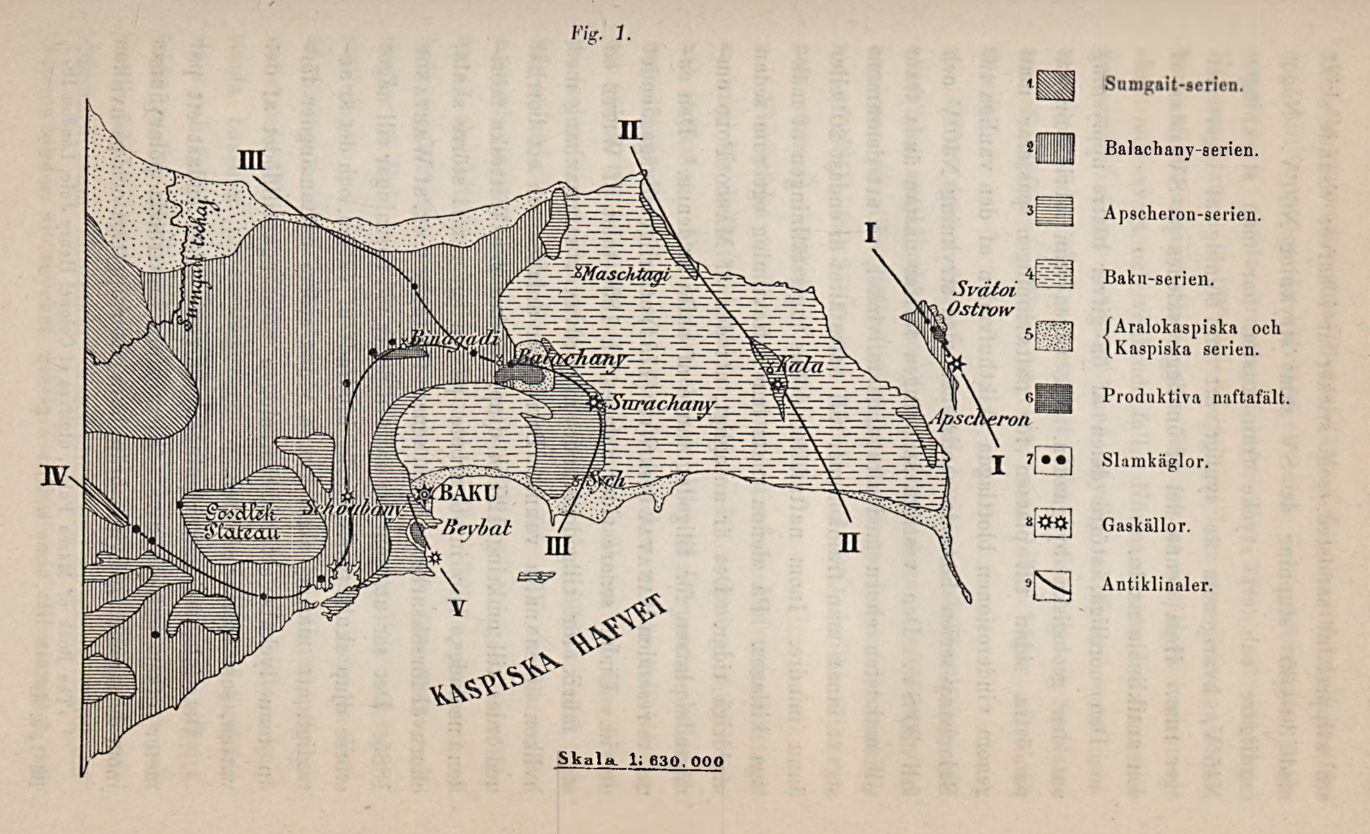
Ön bildar till största delen en jemn, gräsbevuxen, blandadt sandig och lerig abrasionsplatta med branta, 4—10 *m* höga stränder. Den kan delas i en nordligare bredare del och en derifrån åt SO utskjutande temligen smal udde. (Se fig. 1.)

Denna sydliga udde visar inga i dagen framträdande lager med undantag af en punkt på södra spetsen af ön, der man har

---

[1] Öns tatariska namn är Pyrallahgi, som äfven betyder en helig ö.

Fig. 1.


1 Sumgait-serien.
2 Balachany-serien.
3 Apscheron-serien.
4 Baku-serien.
5 Aralokaspiska och Kaspiska serien.
6 Produktiva naftafält.
7 Slamkäglor.
8 Gaskällor.
9 Antiklinaler.
Svätoi Ostrow
Apscheron
Kala
Maschtagi
Surachany
Balachany
Binagadi
Sych
BAKU
Beybat
Schoibany
Gosdlek Plateau
Sumgait tschay
KASPISKA HAFVET
I
II
III
IV
V
Skala 1: 630.000

ett klippref af sandsten, som sticker ut i hafvet visande skikt med 30—35° stupning åt SV samt strykning N60°V. Något nordligare och ett stycke från kusten har man strykningen N45°V, hvarigenom är synligt, att en böjning af lagerserien eger rum. Hela denna del af ön ligger således på SV-sidan af den antiklinala axeln.

Den nordliga, större delen af ön gifver bättre upplysning om den geologiska byggnaden. På vägen från fabriksruinerna på östra sidan till platsen för naftavinningen passerar man genom vinderosionen blottlagda skikthufvuden af den vanliga till Balachany-serien hörande sandstenen med strykning N40°V och fall 30°SV. Den vestliga stupningen fortfar nästan ända fram till ostkusten ehuru med aftagande fallvinkel, så att densamma straxt innan man framkommer till naftafältet är endast 20° eller ännu mindre. Inom naftafältet döljes lagerställningen af mäktiga kirlager. På denna plats har naftavinning egt rum sedan uråldriga tider. Det är antagligt, att den af Marco Polo omnämnda platsen för tillgodogörande af nafta är denna.[1] Den engelska resanden Hanavay beskrifver (1754) utförligt tillvägagåendet dervid. Under senare tider anlades på 1850-talet af Witte en stor fabrik för tillgodogörande af jordvax i sammanhang med hvilken äfven nafta vanns. Borrningar anlades och ett borrhål nedfördes till omkring 120 *m* djup. Sedan den Witteska fabriken nedlades, har intet arbete på ön egt rum i större skala, ehuruväl försöksarbeten äfven senare företagits t. ex. af Wartanof 1885. Det ser ut, som om naftatillflödet vid borrningar till något större djup skulle varit starkt hindradt af vatten, och det är antagligt, att man ej skall kunna vinna större naftamängder förr än man lyckats att vid borrningen utestänga tillflödet af det vatten, som mättar skikten.

Det fält, der naftavinningen egt rum, ligger endast ett par meter öfver hafvets nivå. Flera stora kretsrunda pölar finnas inom detsamma, ur hvilka brännbara gaser uppstiga och på hvilkas

---

[1] »The Book of Marco Polo», utgifvea af Colonel Henry Jule, London 1871, Bd 1, s. 4.

yta tjock, svart nafta flyter. Dessa äro sannolikt ställen för spontant uppstigande kolväten, flytande och gasformiga. Borrningar och gamla brunnsgräfningar äro äfven att iakttaga. NO om platsen för WITTES borrningar kan man iakttaga sandsten af Balachany-serien, som här ser ut att ligga horisontelt eller med svagt och vexlande fall. Närmare stranden har man flerestädes sådan sandsten med otydlig skiffring, som dock ej någonstädes afviker betydligt från horisontalen. Sandstenen förklyftas i aflånga stycken, som bilda högar af block in situ.

Öfver denna del af ön, med horisontel skiktställning, går alltså den antiklinala linien fram. Öster derom utefter stranden kan man på olika ställen iakttaga ställningar hos sandstensskikten af N8°V, fall 25°Ö samt N18°V, fall 40°Ö, hvilka skikt representera Ö skänkeln af antiklinalen.

Flerestädes utefter östra stranden af ön kan man iakttaga en ung, lös kalksten i bäddar med 5—10° stupning åt NO och SO strykning. Den består helt och hållet af *Dreyssena*-skal med inneslutna stora och små sandstensstycken och är tvifvelsutan att räkna till kaspiska serien. Samma kalksten anträffas äfven på isolerade områden midt på ön och på dess högsta delar, och har sålunda sannolikt förr betäckt hela ön. NV om platsen för naftavinningen, i lagerställningens strykningsriktning, har man ett antal slamkittlar och slampölar, ur hvilka riklig uppstigning af kolvätegaser eger rum. Dessa ejectionsfenomen äro orienterade utefter en linie med riktning N45°V, således parallelt med lagerställningen på denna del af ön. De förekomma längs en linie af 220 *m* i längd och utgöres af ett tiotal ejectionsöppningar varierande från en till fem *m* i diameter; de större bilda cirkelrunda bassiner på en låg, flack, regelbunden kägla af ljusgrått slam och fylda med gråslammigt, öfverrinnande vatten, de mindre bilda runda, grytlika öppningar på brantare käglor af ett par meters höjd. Det är tydligt, att det endast är olikheten i vattenmängd, som förorsakar dessa olika slag af slamkittlar; om vattenmängden är mycket riklig i förhållande till slammet, så

blir detta senare mycket tunnflytande och breder derigenom ut sig, gifvande upphof till flackare käglor med bredare basis. En mindre vattenmängd gör deremot slammet mera tjockflytande och konerna blifva högre och brantare.

Strax N om dessa slamgrytor kan man iakttaga den vackra, ellipsformiga omsvängning som lagerställningen gör, i det att den, öfverallt med stupning *utåt*, böjer sig kring det område, som intages af såväl de nyss beskrifna ejectionsfenomen, som ock af naftafältet. Åt N är stupningen helt flack, 10 högst 15°, medan den på sidorna är betydligt starkare. På den genom vinderosion delvis blottade och rensade marken har man här tillfälle att iakttaga den idealt regelmässiga lagerbyggnad, som är karaktäristisk för så många af naftaförekomsterna i Kaukasus, blottlagd till en tydlighet, som icke lemnar något öfrigt att önska.

Den nordliga, bredaste delen af ön bildar en gräsbevuxen, jemn platå, der inga anstående lager träda i dagen. I NV hörnet af ön sticker ett sandstensref ut i sjön med NV-lig strykning; likaledes bildas nordöstra hörnet af ön af höga sandstensklippor, som här hafva taggiga, oregelbundna former och ej visa någon skiktning.

Det är tydligt, att lagerställningen på ön närmast kan förliknas med en ellipsoidisk kupol, hvars längre axel ligger i riktningen NV—SO. Utefter denna axel äro också ejectionsfenomenen, nemligen kolvätegaser, nafta och deraf afsatta asfaltlager samt källvatten, fördelade. Endast den nordvestra hälften af ifrågavarande kupol är belägen öfver vattenytan på Svätoi-Ostrow; fortsättningen åt SO är belägen under vattnet, öster om ön. Huruvida denna del af lagerbyggnaden är sluten, såsom fallet är med den norra, eller om lagren åt detta håll löpa parallelt, bildande en antiklinal zon, kan naturligen ej fastställas.

Fortsättningen af ejectionslinien åt SV i hafvet utmärkes genom de gaskällor, hvilka äro belägna vester om ön på 6 meters vatten och ungefär en *km* från närmaste strand samt 3 *km* från de närmaste på ön belägna företeelser af samma slag. Läget af dessa gaskällor sammanfaller helt och hållet med

strykningsriktningen hos de på ön belägna punkterna för kolväteejectioner. Detta ger åt hela linien en längd af 5 *km*.

B. *Ön Schiloj.*

Denna ö är belägen i riktningen SO från Svätoj på ett afstånd af ungefär 20 *km*. Ehuru det icke kan anses fastställdt, att Schiloj tillhör fortsättningen af Svätoj-antiklinalen, så behandlar jag dock i detta sammanhang ön. Den synes före mitt besök d. 16 nov. 1887 ej hafva varit besökt af någon geolog; åtminstone har jag ej funnit några uppgifter om densamma i literaturen. Ön är obebodd med undantag af fyrpersonalen på det derstädes i början på 1880-talet uppförda fyrtornet.

Ön har en triangulär form med två långa uddar utskjutande åt SV och NV samt en mindre framspringande åt öster. Den åt SV utskjutande udden består helt och hållet af sand, grus och skalaflagringar samt fåtaliga smärre stenar af Apscheronkalk och Balachany-sandsten. Höga vallar, uppkastade af bränningarne, omgifva ett lägre innanland; vallarne höja sig terrassformigt, vanligen i två etager.

Den nordvestra udden, liksom också hela ostkusten, framvisar, i motsats till södra kusten, anstående skikt, nemligen sandsten af Balachany-serien med en lagerstrykning af N38°V till N40°V och ett fall af cirka 52°SV; fall och strykning äro utomordentligt konstanta och variera endast några få grader. Skikten äro hvarandra något olika på olika nivåer; öfverst har man ljusare, grågul sandsten, mer i liggandet har man mörkgrå lersandsten vexlande med finskiktad, ljusgrå sandsten. Flerestädes kan transversalskiffring i denna sandsten iakttagas.

I öfrigt har man på ön endast block och sporadiska lemningar af en ung kalksten bildad af recenta kaspiska-hafs mollusker hufvudsakligen *Cardium trigonoides*, *Dreyssena polymorfa*, flera små gasteropoder o. s. v.

Ön Schiloj representerar således endast den ena, vestliga sidan af antiklinalen; huruvida detta är samma antiklinal som den, hvilken löper fram öfver Svätoj, eller en östligare, parallel med den förra, derom kan jag ej yttra mig med någon säkerhet, då hafsytan hindrar att följa sammanhanget mellan skikten; möjligen skall man framdeles, genom iakttagelser på de talrika små skär, hvilka bilda en hel arkipelag mellan Schiloj och Svätoj, finna denna frågas lösning.

NV om Schiloj ligger den långa smala ön Uronos, egentligen ett klippref, uppstigande till 20 *m* höjd öfver vattenytan. Jag har ej besökt detsamma, men från den närbelägna Schiloj kan man iakttaga, huruledes ön är sammansatt af fasta lager, hvilka i hängandet hafva ett fall af cirka 30°, i liggandet af 50° allt åt SV, således konformt med lagren på Schiloj. Lagrens strykning motsvarar och sammanfaller med öns längdriktning, N45°V. Att döma af utseendet från Schiloj torde dessa berglager sannolikt bestå af Apscheron-kalk, hvarmed äfven öfverensstämmer deras läge i hängandet af Balachany-serien på Schiloj. Om detta antagande är riktigt, så skulle Uronos motsvara den höga kalkås på hvilken Apscheron-fyren står, medan Schiloj vore en motsvarighet till Svätoj.

Några ejections-fenomen förekomma icke på Schiloj; men i detta sammanhang bör anföras den uppgift jag erhållit af en af Nobelska ångbåtsflottans kaptener, hvilken uppgifver, att i hafvet öster eller sydost om den udde på hvilken fyren står, finnes en plats, hvarest häftiga gasutströmningar ega rum. Hans beteckning af platsen, cirka 2 *km* från land, vid ett djup af ungefär 8 famnar, motsvarar noga antiklinalliniens supponerade lopp.

C. *Neftjanie Kamni.*

40 *km* från Apscheronska udden och 20 *km* från Schiloj uppstiga ur hafvet några isolerade klippor bekanta under namnet Neftjanie Kamni (nafta-stenarne.) Då denna plats möjligen hörer

till den antiklinalzon vi här behandla och då den utmärkes genom rikliga ejectioner af flytande och gasformiga kolväten, så är det stället att här afhandla densamma.

De enda i litteraturen befintliga uppgifterna om Neftjanie Kamni anträffas hos ABICH, hvilken likväl ej synes sjelf hafva besökt platsen, utan beskrifvit den efter muntliga berättelser af geologiskt okunniga personer. Detta har haft till följd, att de underrättelser ABICH meddelar äro fullkomligt oriktiga och vilseledande.

ABICH säger i sin »Insel Kumani», efter att hafva redogjort för den submarina höjdsträckning, som skiljer Kaspiska hafvets tvenne bäcken och löper i Kaukasuskedjans fortsättningslinie från Apscheron till Krasnowodsk:[1]

»In 30 Seemeilen Entfernung von dem östlichen Ende der Apscheronschen Halbinsel nähert sich der Flachrücken des untermeerischen Höhenzuges, aus einer mittleren Tiefe von 150 Fuss allmählich ansteigend, dergestalt der Oberfläche des Meeres, dass er das Erscheinen eines kleinen Archipels von wenig umfangreichen Felsbänken und Klippen bedingt, die nach einem scharf bestimten Gesetz vertheilt sind. Man unterscheidet auf einem Flächenraume von etwa 650 Quadratfaden zwei unter sich nahe parallele etwa 6 Sagen breite Zonen, von grösstentheils lang geformten Klippen. Die mittlere Richtung zwischen beiden etwas convergirenden Klippenreihen folgt einer von O 30°30 N. nach V 30°30 S ziehenden Linie, deren östliche Verlängerung mithin genau auf die Insel Tscheleken trifft.

Der äusserlichen Verschiedenheit, welche einzelne Glieder dieser kleinen Inselgruppen vor den übrigen auszeichnet, und die der Holzschnitt wiederzugeben sucht, entspricht ein lithologischer, sehr bedeutsamer Unterschied. Die licht gehaltenen Inseln stellen die Fragmente einer, aus ursprünglich horizontalen Zusammenhang getretenen Schichtenzone eines feinkörnigen, lichtgrauen, etwas

---

[1] »Ueber eine im Caspischen Meere erschienene Insel» etc. Mém. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersbourg, VII Ser., Tome VI, N:r 5, s. 113, Petersburg 1863.

in das Grünliche ziehenden Molassensandsteins dar, der von asphaltartig erhärteten Bitumen durchsetzt und theilweis von Naphta durchzogen ist. Die schwarz schraffirten langgestreckten Inseln bildet ein dunkelfarbiges krystallinisches Gestein ohne bituminöse Beimengungen. Es tritt dasselbe gangartig aus der zertrümmerten Sandsteinformation hervor und stellt sich in Form rauher und gezackter Klippen dar, die bis 1,5 Toisen über den Meeresspiegel aufragen. Den Raum, auf welchem beide Klippenreihen liegen, umgiebt eine Zone von lebhaft dem Meeresboden entsteigenden Quellen brennbaren Kohlenwasserstoffgases, wie die in dem Golf von Baku und an mehreren anderen Stellen des Meeres. Das Mithervortreten von weisser Naphta wird durch die Spuren derselben angezeigt, die auf der Oberfläche des Wassers schwimmen. Die mündliche Schilderung derselben Beobachter, welche die Aufnahme der Örtlichkeit vollzogen, die der Holzschnitt wiedergiebt, macht es sehr wahrscheinlich, dass die krystallinische Felsart von gleicher oder ähnlicher Natur ist wie die (pag. 102) erwähnte wom Vorgebirge Krasnovodsk an der gegenüberliegenden Ostküste. In dem geognostischen Verhalten der unter der Benennung »neftjanie Kamni» der Seekarte eingetragenen Klippengruppe liegt somit ein deutlicher Beweis von der geologischen Beziehung, in welcher das gangförmige Herübertreten eines Eruptivgesteins der trachytischen Reihe von der Westküste nach der Ostküste des caspichen Meeres zu der Achse eines flachen submarinen Höhenzuges sich befindet; eine Entdeckung der caspischen expedition, welche bestätigend in den Kreis der (pag. 102) entwickelten Vorstellungen tritt.»

Och vidare i ett senare arbete:[1] »Schon in 30 Seemeilen östlicher Entfernung von dem Ende der Halbinsel Apscheron nähert sich der Flachrücken, aus mittlerer Tiefe von 150 Fuss allmählig ansteigend der Meeresoberfläche, bis zum Erscheinen eines kleinen Archipels von Felsbänken, die auf einem Flächenraume von etwa 650 Quadratfaden vertheilt sind, innerhalb

[1] »Ueber die Productivität und die geotektonischen Verhältnisse der kaspischen Naphtaregion.» Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1879, Bd 29, s. 171.

welches zwei unter sich parallele 50 Fuss breite Zonen von langgestreckten Klippen von 12 Fuss Höhe über das Meeresniveau aufragen. Dieselben bestehen, eines Theils aus krystallinischem Silikatgestein, welches mit dem an der Ostküste des krasnowodskischen Meerbusens anstehenden identisch zu sein scheint und anderen Theils aus einem grauen von erhärtetem Bitumen durchzogenen Flysch-Sandstein. In dem gesammten Umkreise des kleinen Archipels entsteigen dem Meeresgrunde sehr starke Kohlenwasserstoffgarben, und zugleich ist die Wasseroberfläche mit weisser Naphta bedeckt.»

Helt annorlunda visade sig förhållandena vid mitt besök på platsen d. 16 november 1887. På grund af det obetydliga djupet ankrade ångfartyget på 15 *m* vatten ett par *km* från Naftastenarne, hvilka vore synliga såsom tre mörkfärgade klippor, nätt och jemnt uppstigande öfver hafsytan. Ännu på så långt afstånd var hafsytan betäckt af ett tunnt naftaskikt, som skimrade i regnbågsfärgerna. Man hade här tillfälle att iakttaga den öfverraskande inverkan, som äfven ett så tunnt oljeskikt utöfvar på vågorna; dessa vore nemligen dels mindre höga, dels hade de förlorat sina spetsiga former och ryggar. Gränsen för oljans utbredning är redan på afstånd mycket väl synbar och vågorna utifrån bryta sig i bränningar mot denna gräns. Flerestädes inom detta område ser man gasblåsor uppstiga i stora massor antingen inom oregelmässigt begränsade ytor eller längs vissa linier, hvilka i några fall äro orienterade SO—NV och sannolikt motsvara vissa lagers utgående på sjöbotten. I roddbåt begåfvo vi oss öfver det af en svag dödsjö rullande hafvet till klipporna; dessa äro tre till antalet och motsvara till läge och utsträckning de på ABICHS skizz med svart betecknade klipporna; några flera öfver hafsytan uppstigande skär finnas icke, deremot talrika undervattensskär.

De tre klipporna bestå helt och hållet af ljust gulgrå, finkornig sandsten, fullkomligt af samma slag som Balachanyseriens sandstenar. Sandstenen är otydligt skiktad eller afsöndrad i tjocka bankar; stryckningsriktningen är i full öfverensstämmelse

med klipprefvens längdutsträckning d. v. s. N60°V; på några ställen är en stupning af 75—80° åt NO tydligt att iakttaga. Af den af ABICH omnämnda kristalliniska bergarten finnes deremot icke ett spår att iakttaga.

En jemförelse mellan ABICHS uppgifter och verkliga förhållandet visar, att de förra i alla väsentliga punkter äro oriktiga. Det finnes ingen arkipelag af klippbankar och skär utan endast tre klippor; dessa bestå ej af en kristallinisk bergart utan uteslutande af sandsten och slutligen är denna sandsten ej i horisontelt läge, såsom ABICH uppger, utan faller 75—80° åt NO. Dessutom måste ABICH hafva missförstått det af honom sjelf reproducerade sjökortet på det sätt, att de på detsamma betecknade undervattensskären af honom uppfattats såsom klippor uppstigande öfver vattenytan.

Såsom redan antydts, kan intet med bestämdhet sägas huruvida de uppstigningar af flytande och gasformiga kolväten, som eger rum vid naftastenarne, tillhöra den antiklinal, som går fram öfver Svätoi Ostrow, eller möjligen en annan dermed parallel antiklinallinie. Stupningen åt NO hos sandstenslagren gifver emellertid vid handen, att dessa klippor tillhöra den yttre (nordöstra) sidan af antiklinalzonen.

II. **Kala-antiklinalen.**

Tillvaron af denna antiklinal ger sig tillkänna genom uppstigandet af Apscheron-seriens skikt vid byn Kala, der de öformigt höja sig öfver den omgifvande slätten, bestående af Baku-seriens lager i horizontel ställning. Åt NV visar sig samma antiklinal vidare genom framträdandet af Apscheronskikten utefter kuststräckningen vid Besowna och norr derom till närheten af udden Koguja-bilgja.

Ehuru denna antiklinal är mindre utpreglad än den föregående och äfven mindre än någon annan på Apscheron, så utmärkes densamma äfven af emanationsfenomen om också i mindre skala. Vid byn Kala uppstiga flerestädes från en rätt

stor areal kolvätegaser ur marken, hvilka efter att hafva blifvit antända tidtals äro brinnande, till dess att någon starkare storm släcker dem. Dessa gaser hafva ej fått någon praktisk användning, men de synas förekomma i så stor mängd och öfver så stor ytvidd, att de framdeles sannolikt kunna tagas i anspråk för praktiskt behof. De tatariska bönderna i byn Kala försäkra, att de på en vidsträckt areal af byns åkrar endast behöfva gräfva en grop i marken för att gaserna skola tillströmma i så stor mängd, att de kunna antändas.

III. **Balachany-antiklinalen.**

Vi följa loppet af den tredje antiklinalen från den punkt vid sydkusten af halfön, der densamma träder upp öfver hafsytan, föranledande den utbugtning af kustlinien, som är känd under benämningen Cap Sultan. Det är en klippig udde på hvars vestra sida Sychska naftafabriken och lastbryggorna, tillhörande Bakinska naftafabriken, äro belägna.

A. *Sych.*

Antiklinalen går från denna punkt i riktning åt NNO lemnande Sych-berget på sin vensta sida. Denna bergsträckning, hvars hufvudriktning är N—S, uppnår en höjd af 196 *m* och är sålunda den högsta punkten på Apscheronhalfön O om Baku. Berget består af den vestra skänkeln af antiklinalen, den motsvarande östra saknas (på grund af sänkning eller erosion?). Sychbergets vestra sida är långsluttande, den östra deremot brant och byn Sych är belägen vid foten af den branta östra sluttningen.

SO om berget och byn ligger en större saltsjö innesluten i de här mäktiga aralokaspiska lagren. Emellan byn och saltsjön är den plats belägen, der under åren 1885—86 af det Nobelska bolaget en profborrning nedfördes till 2,045 fots djup, det största djupet för någon borrning, som hittills utförts i Kaukasus. Anledningen till nedförandet af ett så djupt borrhål på denna plats

var önskan, att öfvertyga sig om, huruvida antiklinalen möjligen äfven här vore naftaförande.[1]

Jag vill ej här anföra hela borrjournalen, utan inskränker mig till följande sammandrag af densamma.

De genomborrade lagren utgjordes af:

a) från jordytan till 735′
mergel, sand och kalksten de flesta lagren med talrika fragment af *Cardium* och *Dreyssena*.

b) från 735′ till 1273′
mergel utan spår af molluskskal.

c) från 1273′ till 2045′ sandlager omvexlande med merglar, de senare öfvervägande.

I de under a) anförda lagren har man skäl att antaga de aralokaspiska lagren tillsammans med Apscheron-seriens kalkiga, öfre afdelning; b) motsvarar antagligen de grå och bruna merglarne i botten på Apscheronetagen, hvilken här icke tyckes hafva varit fossilförande; c) är Balachany-serien.

Borrningen blef i praktiskt afseende resultatlös i det att ingen nafta anträffades. På ett djup af cirka 1,500′ anträffades dock kolvätegaser i riklig mängd, hvilka likväl senare upphörde.

Från Sych fortlöper antiklinalen i NNO:lig och senare i N:lig riktning med en obetydlig stupning hos lagren åt ömse sidor till Surachany, för att der vända sin riktning ganska oförmedlat åt V. mot Balachany.

B. *Surachany*.

Surachany är den äldsta och historiskt minnesvärdaste platsen på Apscheronska halfön. Här är det gamla elddykartemplet beläget, hvilket intygar att de gasutströmningar, som

---

[1] Antiklinalernas lopp på Apscheron hade i detalj af mig faststälts redan 1885 på sommaren. Det var dock emot mitt råd, som undersökningsborrningen förlades vid Sych enär jag önskade, att densamma skulle placeras på den närmare Balachany belägna delen af antiklinalen mellan Balachany och Surachany. Borrningen till 2,045 fots djup utfördes med 5 och 3,5 tums rör på en tid af 11,5 månad och med en kostnad af cirka 16,000 rubel.

ännu förefinnes på denna plats, egt rum under århundraden, så långt tillbaka, som historiens vittnesbörd sträcker sig i dessa trakter. Elddyrkarnes tempel, ännu väl bibehållet, befinner sig nu inneslutet inom murarne af den Bakinska Naftafabriken. Icke tio år äro ännu förflutna sedan de sista elddyrkarne ännu höllo eldarne på sina altaren vid makt och ännu 1884 kunde man här se från Indien anlända pilgrimmer, som förrättade sin andakt på denna, för dem heliga plats.

Trakten kring Surachany bildar en temligen jemn platå af cirka 80 *m* medelhöjd öfver Kaspiska hafvet. Den anstående berggrunden utgöres inom hela området uteslutande af Apscheronseriens lager; mot vester begränsas denna platå af en långsam sluttning ned mot byarne Chilla (Admiraschan) och Bilbyli; åt öster är en brantare nästan rakt i N—S löpande sluttning, som för ned mot den af Bakuserien intagna Binnaslätten.

Norr och öster om byn Surachany, döljes de anstående Apscheronsskikten delvis af ett tunnt täcke af aralokaspiska lager, hvilka här således uppstiga till en höjd af öfver 80 *m*. Desamma utgöras här af en sandig, oskiktad lera med talrika skal af *Cardium trigonoides* och *catillus*, *Dreyssena polymorpha* o. s. v.[1]

Apscheron-seriens lager bilda inom detta område en utpräglad antiklinal, såsom redan förut framstälts. Lagrens stupning åt ömse sidor har framkallat terrängformen och står i öfverensstämmelse med den. Vid O-gränsen af platån är stupningen 25—30° O; vid vestra sidan i allmänhet mindre. Sjelfva den antiklinala linien, der lagren ligga horisontelt går fram något vester om Bakinska Bolagets fabrik öfver den plats, som af tatarerna benämnes Ataschka och derifrån öfver den lilla Surachany-sjön, hvarefter den böjer starkt åt V. Strykningen

---

[1] På Bergförvaltningens karta är denna bildning betecknad såsom »äldre kaspiska hafsaflagringar» (motsvarar min aralokaspiska serie.) Derifrån skiljes på samma karta »äldre kaspiska landaflagringar» (= »Seelöss»), hvilka angifvas förekomma SO om Bakinska bolagets fabrik.

hos lagren är vid Bakinska fabriken rakt N—S, vid byn Chilla har den redan svängt till NV—SO och är N om den nämda lilla sjön NNV—SSO.

Bergarten i dessa lager är för det mesta den vanliga Apscheronska musselkalken, afsöndrad i tjocka, rätklufna bankar sådan som man bäst kan iakttaga den i de stora kalkbrotten O om Surachanysjön. Emot vanligheten äro vissa kalklager här mörka, i det att musselskalen äro färgade mörkgrått. Dessa mörka kalklager tjena såsom utmärkta ledlager och kunna följas ända till i närheten af Balachany. Kalklagren interfolieras flerestädes af grå mäktiga merglar, stundom sandiga och ofta förande en rikedom af fossil. Sådana kunna iakttagas vid den lilla ångkvarnen strax ofvan Chilla, vid platsen Ataschka, vid och söder om Mirzojeffs fabrik samt framför allt vid stränderna af Surachanysjön. På detta sistnämnda ställe är det tydligt huru dessa lager falla under de mäktiga kalkstenarne, som omgifva sjön, och de synas här tillhöra en lägre afdelning af denna serie. För den fauna, som dessa lager innehålla, är förut redogjordt.

Vi öfvergå nu till att taga i betraktande de ejectionsfenomen af kolväteprodukter o. s. v. som förekomma inom detta område. En del af dessa äro spontana, andra hafva framkallats genom gräfningar och borrningar, men det lämpar sig dock bäst att behandla dem i samband med hvarandra. De äro inskränkta till ett område af knappast 1.5 *km* i längd från N till S och 0.5 *km* i bredd från Ö till V.

Redan SO om Bakinska Bolagets naftafabrik finner man ute på öppna fältet ett antal gasskakt, nedgräfda stundom till ett betydligt djup för att uppsamla de uppstigande gaserna och använda dem som bränsle till kalkbränning. Dessa brunnar äro dock icke här hvarken så talrika ej heller är tillflödet af gas så rikligt, som på den NV härom belägna platsen Ataschka.

Inom murarne för den närbelägna Bakinska Bolagets fabrik äro andra slag af gasutströmningar. Dels utströmmar spontant ur talrika sprickor i den porösa kalkstenen rikligt med gas, hvilken förut uppfångats i jerncisterner och användts såsom

bränsle under destillationspannorna. Anledningen till anläggandet af såväl Bakinska bolagets som ock Mirzojeffs fabriker här, var nemligen den, att man önskade tillgodogöra den naturliga gasen såsom bränsle. Numera, sedan tillräckligt bränsle erhålles af destillationsåterstoderna, användes gasen i fabriken endast för belysning. Gasen har här liksom öfverallt i närheten endast en helt svag tension vanligen omkring 10 linier vatten. Dess temperatur är enligt ABICHS mätningar (december 1852) 15.5° R. (= 19.4° C.) således ungefär 4.4° C. högre än platsens medeltemperatur, hvilket tyder på en ursprungshärd för gasutströmningen belägen mera än 4—500′ under jordytan.

Angående de egendomliga variationerna i gasens tension och deras samband med atmosfertrycket och vindriktningarne, får jag hänvisa till min på annat ställe offentliggjorda uppsats om detta ämne.[1]

Inom fabriksområdet är vidare för många år tillbaka nedförd en borrning för vinnande af nafta. Någon sådan erhölls visserligen icke men deremot en ofantligt stor tillströmning af gaser.

Omedelbart vid platsen för de gasutströmningar, som tillgodogöras i fabriken, är det gamla elddyrkartemplet beläget, så att de gaser, som der brunnit, tydligen uppstiga från samma spricksystem som de andra.

Inom den sedan länge obegagnade Mirzojeffs fabrik har man likartade fenomen. Der äro två borrhål nedförda till obekant djup, hvilka äfvenledes lemnat stora mängder af gas. Flera gasbrunnar äro dessutom gräfda i kalkstenen för uppsamlandet af gaser till kalkbränning och äfven vattenbrunnarne visa stor mängd gasutströmning. Såväl Mirzojeffs fabrik som också Bakinska naftafabriken äro belägna något på östra sidan af antiklinalen, såsom man kan se deraf, att berglagren på båda dessa ställen har ett fall af cirka 15° åt O.

[1] Om jordskorpans sammanpressning under atmosfertrycket. Öfvers. af K. V. A. Förh. 1888, s. 131.

På fältet V om Mirzojeffs fabrik, äfvensom likaledes V. om byn Surachany, har man talrika gasskakt, der eldarne användas för kalkbränning. Här har man äfvenledes en H_2S-haltig källa, hvilkens sparsamt flytande vatten blifvit användt för inrättandet af ett anspråkslöst och primitivt svafvelbad. Här är således åter ett fall, då H_2S uppträder i omedelbart sammanhang med kolväte-emanationer.

Något längre åt V är den redan omnämnda platsen Ataschka, der eldarne från gasskakten är tätast samlade och der gaserna, uppstigande ur talrika sprikor, äro rikligast. Återskenet från dessa eldar äro under mörka nätter synligt öfver större delen af halfön Apscheron. Skakten äro på detta ställe gräfda till ganska stort djup, vanligen 15—20 *m*, för att derigenom uppfånga mera gas.[1]

Något norr derom är den förut omtalade lilla Surachany-sjön belägen. Den intager det djupaste partiet af en depression med ganska branta sluttningar af ungefär 25 *m* höjd samt längd och bredd af omkring 1,200 och 800 *m* respektive. Den lilla sjöns vattenyta är belägen 52 *m* öfver kaspiska hafvet. Dess stränder bestå delvis af omvandlade kaspiska lager, såsom af fossilen är synligt, äfvensom af omvandlade luftsediment. Öfverallt ser man huru dess yta krusas af uppstigande kolvätegaser, som håller vattnet i en oupphörlig bubblande rörelse. Vid norra ändan af sjön äro två gamla borrhål belägna, som borrats för vinnande af hvit nafta, hvilken här uppträder i rikligare mängd än på något annat ställe på Apscheron. Ett stort antal brunnar, 4 till 10 *m* djupa, äro äfven gräfda för samma ändamål. I norra ändan af sjöns bäcken finnas dessutom små källådror förande jernhaltigt vatten, ur hvilket ett tunnt skikt af jernoxidhydrat afsatt sig. Sådana källådror förande dels jernhaltigt

[1] På Bergförvaltningens karta äro sprickorna hänförda till tvenne system, ett OV-ligt och ett NNV—SSO, skärande hvarandra ungefär under 60° vinklar; tillvaron af två så utpräglade system af sprickor med bestämda riktningar har jag icke lyckats konstatera.

vatten, dels H_2S-haltigt samt dessutom naturligtvis de vanliga kolvätegaserna, anträffas likaledes vid sjöns södra ända.

Vi hafva nu tagit en öfversigt af de olika slag af ejektionsfenomen, som uppträda på Surachanyplatån. En kort vandring i nordvestlig riktning på 5 *km* förer oss till gränsen af den i geologiskt såväl som industrielt afseende märkligaste platsen på Apscheronska halfön, nemligen Balachany-fältet.

C. *Balachany.*

Det är icke afsigten att i detta sammanhang behandla de geologiska frågor, hvilka stå i samband med naftans uppträdande på Balachany-fältet. Jag får här inskänka mig till att gifva en kort och i många afseenden skematisk bild af de egendomliga och karaktäristiska tektoniska förhållandena, som anträffas på detta fält.

För att fullt uppskatta betydelsen af Balachany-fältet behöfver man endast känna, att från detsamma ungefär 95 % af hela råmaterialet för den bakinska naftaindustrien vunnits; produktionen från en obetydlig areal af några få kvadratkilometer i utsträckning har nu öfverstigit den från hela Pensylvanien och en enda naftafontän har understundom gifvit lika mycket som alla de 20,000 borrhålen i Pensylvanien tillsammans under motsvarande tid.

Om vi följa antiklinalen från Surachany, förer oss densamma i VNV:lig riktning till en punkt, från hvilken med ens utsigten öfver Balachany-fältet öppnar sig. Denna punkt är belägen SO om den lilla Romana-sjön (i nedre hörnet till höger på kartan). Här upphör den sammanhängande betäckningen af Apscheronetagens kalk i det att kalkskikten dela sig i tvenne ryggar, af hvilka den ena löper nästan rakt åt V, den andra åt NNV. Båda dessa kalkstensryggar, hvilka äro skarpt utpräglade i områdets topografi, äro af likartad byggnad; de vända den brantare sidan, i hvilken skikthufvudena gå ut, inåt mot Balachany-fältet och den mindre branta, hvilken öfverensstämmer med skiktens stupning,

utåt. Den i vestlig riktning löpande kalkstensryggen fortsätter till norra stranden af Bejuk Schor, der den så småningom försvinner eller öfvertäckes af yngre bildningar. Likaledes utkilar den andra kalkryggen, som har riktningen NNV, innan den når fram till byn Sabrat och täckes af horisontela lager af Bakuserien kalk, hvilka återigen äro till största delen dolda af eoliska aflagringar af större eller mindre mäktighet.

Dessa båda kalkstensryggar utgöra de naturliga gränserna åt S och O för Balachany-fältet. Såsom vestlig gräns kan antagas en öfver slamkäglan Bog-Boga gående meridianlinie, under det att nordgränsen utgöres af en linie gående öfver sydspetsen af Sabrat-sjön. Det sålunda begränsade området har en längd i öster och vester af cirka 4.5 *km* med en bredd i norr och söder af 2.5 och intager således en areal af omkring 11 km^2. Endast omkring hälften af detta område är hittills taget i anspråk för naftaexploiteringen. [1]

Den inom detta område vigtigaste geologiska bildningen är helt naturligt den s. k. Balachany-serien, hvilken hyser hufvudmängderna af naftan, och då det är fråga om de tektoniska förhållandena, är det nästan uteslutande med denna serie vi hafva att befatta oss, då de yngre bildningar, som delvis öfvertäcka densamma, icke erbjuda något af intresse i tektoniskt afseende. Af Balachany-serien ser man emellertid inom sjelfva fältet högst obetydligt, hvarför man för erhållandet af en inblick i dess tektonik lämpligast utgår från annat håll, och välja vi för detta ändamål bottnen af den s. k. Kirmako-sjön, hvilken är tillgänglig under större delen af året och der de ifrågavarande lagren gå i dagen med en sådan tydlighet, att de ovillkorligen inbjuda till ett närmare studium. Den ifrågavarande sjöbottnen böjer sig rundt kring slamvulkanen Kirmako och begränsar densamma

[1] I det följande beteckna vi detta sålunda begränsade område helt kort med Balachany-fältet; den officiela ryska benämningen är Balachany—Sabuntschifältet efter de två byarne, Balachany och Sabuntschi, på hvilkas område naftafältet är beläget. Härtill kommer sedan 1889 äfven Romana i NO hörnet af det sålunda begränsade området, der sedan 1889 en med hvarje år stigande kvantitet af nafta vinnes.

fullständigt på dess södra, östra och nordöstra sidor. Sjöbottnen intages helt och hållet af Balachany-seriens bergarter, hvilka här liksom på flertalet andra ställen bestå af sandstenar, sand- och mergellager i tät vexling.[1] Lagerställningen faller i ögonen derigenom att de hårda sandstenslagren, hvilka bättre förmått motstå vinderosionen, stiga upp 0,5 till 1 *m* öfver ytan af de öfriga lagren. I den del af sjöbottnen, som är belägen O om Kirmako är strykningen NNV med ett fall af 30—50° åt ONO; i den arm af sjön, som ligger S om berget, är strykningen deremot VNV med sydligt fall hos lagren. Dessa båda olika stryknings-riktningar förmedlas på så sätt som kartan närmare angifver, derigenom att lagren halfkretsformigt löpa samman SO om berget. Om vi jemföra stupningen och strykningen hos dessa Balachany-seriens skikt i Kirmako-sjön med lagerställningen i de till Apscheron-kalken hörande ryggarne, som vi nyss omtalat, så finna vi nästan fullständig parallelism rådande. Och i det hela peka alla iakttagelser derhän, att i denna trakt full konkordans eger rum mellan Balachany och Apscheron-serierna eller att — om diskordans finnes, — afvikelsen måste vara mycket obetydlig.

---

[1] Här må i förbigående anmärkas den egendomliga beskaffenheten som en del sandstenslager i sjöbotten ådagalägga. Ett sådant, bestående af grågrön temligen grof sandsten och innehållande ärtstora rundade stycken af en svart stenart, uppstiger ungefär en meter öfver de öfriga lagren och kan med några afbrott följas mer än en kilometer. På ömse sidor om densamma uppstiga andra med densamma parallela lager såväl i hängandet som i liggandet; dessa lagers längdutsträckning representerar naturligtvis den verkliga skiktningen. Deremot står skiffringen i banken nära vinkelrätt häremot och faller i tunna skikt cirka 30° åt SSO. Sådan diskordant skiktning — s. k. anväxningsskikt — kan man flerestädes iakttaga inom Balachany-serien.

Denna sjöbotten visar äfven andra geologiska fenomen af stort intresse. De uppstickande sandstenslagren visa tydlig inverkan af den vinderosion som här eger rum derigenom att vinden förer med sig massor af sand, som rör sig i ett lager närmast marken, hvilken sand på de uppstickande hårdare lagren verkar som en sandblåster och förlänar dem de mycket karakteristiska former, som äro utmärkande för vinderoderade klippor. Talrika vindslipade stenar af olika former finnas på sjöbotten. Det är egentligen NNV-vinden som härvid är verksam, då den rör sig parallelt med den rännformade armen af sjön, som är belägen öster om Kirmako. Resultatet synes också i de stora sanddyner, som finnas mellan sjön och slamkäglan Bog-Boga.

Ur de redan anförda iakttagelserna kunna vigtiga slutsatser dragas rörande lagerställningen inom det egentliga Balachany-fältet, der Balachany-serien döljes af yngre lager och der tektoniska iakttagelser således endast undantagsvis och sparsamt kunna göras. Parallelismen mellan de nedersta lagren af Balachany-serien, som gå i dagen i Kirmako-sjön och Apscheron-seriens skikt i kalkstensryggen, berättigar tydligen till den slutsatsen, att de emellan dessa båda nivåer belägna lager, alltså de öfre naftaförande lagren af Balachany-serien, skola hafva ett dermed konkordant och parallelt lopp. Detta antagande bekräftas också i sjelfva verket af de iakttagelser man inom Balachany-fältet kunnat göra på sådana ställen, der de ifrågavarande lagren träda i dagen. Det läge, som dessa lager således hafva, är på kartan angifvet med röda, streckade linier. Det är tydligt, att då lagren icke gå i dagen och således deras utgående ej kan direkt följas, blir en sådan konstruktion, som här gjorts, i viss mån godtycklig, men det lider intet tvifvel, att den ej i det stora hela motsvarar det verkliga förhållandet.

Vi se sålunda huruledes lagren i norra delen af Balachany-fältet genomgående hafva en strykningsriktning mot NNV, parallelt med såväl lagren i den motsvarande grenen af saltsjön Kirmako, som med den öfver Romana löpande kalkstensryggen af Apscheron-serien. Å andra sidan gå lagren i södra delen af Balachany-fältet i riktning O—V, i full öfverenstämmelse med motsvarande lager i hängandet och liggandet. Dessa olika strykningsriktningar inom olika delar af fältet förmedlas derigenom, att lagren bågformigt löpa tillsammans såsom på kartan närmare finnes antydt.

I stort sedt har man således en öfver Balachany-fältet framlöpande antiklinal, hvilken, från den punkt der kalkstensryggarne löpa tillsammans SO om Romana-sjön, går fram öfver denna sjö till ungefär midten af det område, som är bekant under namnet »Trädgårdarne», derifrån går rakt vesterut till närheten af slamkäglan Bog-Boga samt sedan böjer åt NV för att sammanbinda den nyssnämnda slamkäglan med Kirmako. Det är

dock att märka, att den antiklinala axeln utefter denna sträcka icke ligger horisontelt utan har en stupning åt O och OSO; ty endast derigenom får det ofvan framställda loppet af lagren sin förklaring. Vore den antiklinala axeln — hvarmed vi förstå lagrens böjning eller veckningslinie — horisontel, så skulle naturligtvis utgåendet af lagren bilda ett system med hvarandra parallela linier; då man i stället har ett system af mot O och OSO konvergerande linier, så är tydligt, att böjningsaxeln eller den antiklinala axeln har en motsvarande lutning. Härmed öfverensstämmer fullkomligt, att man i NV-delen af området, således kring Kirmako, har de äldsta lagren som uppträda inom området, och att alla yngre lager tillhörande samma skiktserie uppträda, ju mer man förflyttar sig åt SO.

Jag vill i detta sammanhang påminna derom, att den lagerställning, som således är utmärkande för Balachany-fältet, är alldeles likartad med den vi förut funnit på Svätoj-Ostrow och som vi framdeles skola återfinna äfven vid andra naftafält. Endast i det fallet är en olikhet rådande, att medan på Svätoj lagren vända den konvexa sidan åt NV och den konkava, öppna åt SO, så är förhållandet i Balachany det motsatta.

Den i det föregående gifna framställningen af de tektoniska förhållandena inom Balachany-serien är för tydlighetens skull något skematiserad. I sjelfva verket har man anledning antaga, att vissa oregelbundenheter förefinnas, specielt i mellersta och östra delarne af området. Man föranledes till detta antagande genom en del iakttagelser på lagerställningen, som man kunnat göra vid gräfningar och borrningar inom denna del af området.

Att lagerställningen inom vestra delen af Balachany-fältet verkligen är så regelbunden, som den i det föregående framstälts, bekräftas af alla de iakttagelser man inom detta område kunnat verkställa. De observationspunkter man här har att tillgå, således der Balachany-seriens lager gå i dagen, äro följande: Vid Sabrat-sjöns SV strand med strykning N20°V, fall 28°O; något V om Sabrat-sjön samt vid triangelpunkten på åsen Adschi-bend N40—45°V; vid det närbelägna borrtornet Nobel

N:o 61 N40°V, fall 25—30° NO; vid borrtornet Nobel N:o 60 N45—55°V, fall 25—35° NO. På bergryggen Sangjar i norra kanten af byn Balachany, som intages af den tatariska kyrkogården, strykning N50°V fall 28—36° NO; vid Lionozeffs kontor på gruppen VII strykning N5—10°V, fall 18° Ö; vid den lilla naftafabriken på S sidan af Bog-Boga strykning N65°V, fall åt SSV. Alla dessa punkter, hvilka äro belägna i utkanten af Balachany-fältet, ådagalägga den regelmässiga böjningen af lagren inom denna del af området.

I det inre af fältet är man som nämnt hänvisad uteslutande till sådana iakttagelser, som tillfälligtvis kunnat göras vid gräfningar af skakt, naftareservoirer o. s. v., då Balachany-seriens bergarter här döljas, dels under yngre aflagringar, dels af de massor af sand, hvilka antingen uppgräfts i samband med arbetena för exploitering af nafta eller uppkastas af naftafontänerna. Ehuru sådana tillfällen till observationer äro sällsynta och observationspunkterna ej heller äro så talrika som önskligt vore, har jag dock, förnämligast under de tre år 1885, 86 och 87, då jag vistades i Balachany och hade tillfälle att dag från dag följa de der pågående arbetena, lyckats samla så pass många iakttagelser, att genom deras kombination en närmare föreställning om lagrens lopp inom detta område med någon säkerhet kan vinnas.

Att i detalj här anföra alla dessa iakttagelser skulle blifva allt för vidlyftigt, hvarför jag härvid inskränker mig till att nämna, att desamma i allt väsentligt bekräfta den ofvan utvecklade slutsatsen rörande lagrens läge, under antagande att de äro konkordanta med de ofvan och underliggande, men att de dessutom antyda några oregelbundenheter i lagerställningen, hvilka något modifiera den ofvan gifna framställningen.

Om vi t. ex. betrakta den yttersta af de streckade kurvorna, så iakttaga vi en afvikelse från dess regelbundna lopp vid norra ändan af Sabuntschi-sjön, i det att en inåtbugtning der förefinnes. Denna föranledes af de iakttagelser, som gjordes vid gräfningen af de stora naftagroparne V om Sabuntschi-sjön till-

hörande den nobelska pumpstationen, äfvensom af andra iakttagelser på strykning och fall, gjorda vid gräfningar i denna trakt.

På samma sätt hänvisa flera iakttagelser inom området O och SO om Grupp V i norra delen af fältet på en oregelbundenhet i stupning och strykning inom detta område, som enklast tolkas så, som försökts på den bilagda kartan, d. v. s. att lagren här äro sammanböjda, bildande en flack synklinal O om Sabrat-sjön. Följden häraf är åter, att inom området »trädgårdarne» lagren antagligen måste komma att intaga en kupolformig ställning och löpa tillsammans på ungefär sådant sätt, som på kartan finnes antydt, ehuru några observationspunkter, som direkt ådagalägga detta, icke finnes. De anmärkta oregelbundheterna äro emellertid af föga väsentlig betydelse och torde icke heller vara fullt säkert konstaterade, då de hittills iakttagna afvikelserna från den mera regelmässiga lagerställningen möjligen kunna föranleda andra tolkningar. Icke heller har man någon grund att tillmäta dessa afvikelser från den regelmässigt antiklinala lagerställningen några praktiska konsekvenser eller att deruti se någon orsak till, att vissa delar af området är rikare på nafta än andra. Hvad som deremot kan anses för säker fastställdt, det är den antiklinala lagerställningen samt lagrens bågformiga lopp, hvarvid den konvexa sidan alltid vändes åt SO, så att hvarje lager, med bibehållande af fallet utåt, förändrar sin strykningsriktning ungefär 120° under öfvertvärandet af fältet.

Rörande lagerställningen och de tektoniska förhållandena har man vunnit endast obetydlig upplysning genom borrningarne, enär, såsom redan i det föregående anförts, det hittills endast i mindre grad varit möjligt att med hvarandra kombinera de olika lager, som genomborrats i olika borrhål. Dessa borrningar hafva emellertid gifvit andra vigtiga upplysningar rörande lagrens beskaffenhet och naftahalt. De hafva ådagalagt, att under de naftaförande skikten ligger en mäktig lagerserie, hvilken icke är naftaförande. Det är denna som går i dagen i saltsjön vid Kirmako och mellan denna sjö och byn Balachany. Derofvan kommer den naftaförande serien, i hvilken dock ingalunda alla sandlager

äro naftaförande utan endast vissa skiktkomplexer, hvilka skiljas från hvarandra genom nafta-tomma skikt; de naftaförande lagren synes vara samlade i etager eller grupper, af hvilka hvar och en är sammansatt af ett större antal lager. Härigenom förklaras det förhållandet, att vissa tomma eller obetydligt gifvande zoner finnas omgifna af rikt produktiva borrhål, liksom också att på några trakter af fältet borrhål af obetydligt djup finnas i omedelbar närhet af sådana med stort djup. De mindre djupa borrhålen befinna sig naturligtvis närmare de naftaförande lagrens utgående.

Att noggrant utreda de naftaförande lagrens eller komplexernas utgående på fältet vore naturligtvis af största betydelse i praktiskt afseende. Detta låter sig likväl nu ej göra, då utgåendet af lagren i allmänhet är doldt. Man kan icke ens med någon grad af säkerhet säga, huru många sådana skiktkomplexer som finnas, ehuruväl det är mycket antagligt, att de naftaförande lagren tillhöra ett fåtal sådana skiktkomplexer. De enda medel man har för att kunna följa de naftaförande skiktkomplexernas utgående äro: *a*) iakttagandet af naftasandlager, hvilket dock numera, på grund af öfvertäckning af andra lager knappast låter sig göra; *b*) läget af gasutströmningar och naturliga naftakällor och *c*) gamla naftabrunnar, hvilka företrädesvis anlades i de naftaförande lagrens utgående, enär naftan här helt naturligt anträffades på det minsta djupet. Då emellertid dessa medel visa sig otillräckliga för en någorlunda tillförlitlig utredning af de naftaförande zonernas lopp och antal, så inskränker jag mig här till de anförda antydningarne.

Utom att naftaförekomsten så väl i hängandet som liggandet begränsas af ofyndiga lager, så blir också hvarje lager, i strykningsriktningen förr eller senare ofyndigt. Sålunda äro de lager, som gå fram öfver grupperna XIV och XVII och der visat sig föra rikligt med nafta, redan på grupperna XI och XII mindre naftaförande och fortsättningen af dessa lager hyser SV om Bog-Boga ingen nafta. På samma sätt blifva de lager, hvilka framgå öfver gruppen XIII och öfver landen 6, 11 och 12 och der äro synnerligen rikt naftaförande, i nordvestlig riktning allt

fattigare såsom man funnit på grupperna VI och VII och blifva slutligen alldeles ofyndiga i sin fortsättning såsom visats af borrhålen N:o 60. 61 och 66 Nobel, hvilka, ehuru nedförda till betydliga djup, likväl icke gäfvo någon nafta. I detta naftaskiktens förhållande visar sig tydligt nog den antiklinala lagerställningens inflytande, i det att lagren endast i närheten af den antiklinala linien äro naftaförande medan samma lager, hvilka der innehålla ofantliga naftamängder, på något afstånd från denna linie äro fullkomligt ofyndiga.

Vi hafva härmed afslutat öfversigten af de tektoniska förhållanden under hvilka Balachany-serien uppträder inom detta område. Det återstår nu innan vi lemna Balachany-fältet, att kasta en blick på de bildningar, som äro yngre än Balachany-serien och derför till största delen täcka densamma.

Af dessa hafva vi redan omtalat Apscheron-serien, hvilken uppträder i de två kalkstensryggar, hvilka åt S och Ö begränsa Balachany-fältet. Under kalkstenen finnes här en lerig etage, hvilkens mäktighet är okänd och här synes vara i full konkordans med den underliggande Balachany-serien.

Öfver Apscheron-serien har man Baku-serien, hvilken inom området har en vida större utbredning än hvad kartan gifver vid handen, enär den till betydande del döljes af eoliska aflagringar. Kring byn Sabrat träder denna serie i dagen på flera ställen. I brunnarne Ö om byn, gräfda för att förse ångpannorna på Balachany-fältet med sött vatten, kan man iakttaga, att lagren tillhörande denna etage ligga fullt horizontelt i motsats med de närbelägna kalklagren tillhörande Apscheron-serien. I Baku-serien vid Sabrat ligger öfverst ett 5—6 *m* mäktigt lager af musselkalk med stora väl bibehållna skal af *Card. trigonoides* och *Dreyssena polymorpha.* Under denna har man en mörkgrå, plastisk lera med talrika musselskal, hvilken visat sig synnerligen lämplig för vattenafspärrning i skakten till vattensjuka borrhål på Balachany-fältet, enär den icke är vattengenomsläppande. På större djup har man utom kalksten och lera äfven starkt vattenförande sandlager. Detta vatten är sött.

Af Baku-serien uppstiger, i de centrala delarne af Balachany-fältet, ett isolerat mindre parti i de s. k. »trädgårdarne». Huru stor utsträckning detta kalkstensparti har, kan icke med visshet afgöras, då det delvis täckes af aralokaspiska lager. I öfrigt förekomma de till Baku-serien hörande kalklagren hufvudsakligen utanför de kalkstensryggar, som begränsa fältet och öfverskrida endast undantagsvis, i vestra delen af området SV om Bog-Boga, denna gräns.

Såsom af kartan är synligt, intaga de aralokaspiska bildningarne ett ganska betydligt rum af Balachany-fältet, nemligen större delen af området mellan slamvulkanen Bog-Boga och byn Balachany i V och Romana-sjön samt Romana-åsen i öster. Dessa bildningar äro inom ifrågavarande område af mycket olika slag; i den östra delen, de s. k. trädgårdarne, uppträda de aralokaspiska lagren såsom mäktiga aflagringar af sand och grus, till största delen oskiktade, hvilka föra massor af skal af Cardium och Dreyssena. Aflagringarnes mäktighet här är ofta 10 till 15 *m* eller mera; de föra rätt stora mängder af sött vatten, hvarför talrika vattenbrunnar äro anlagda i denna del af fältet.

Inom vestra delen af Balachany-fältet, alltså V om en meridianlinie öfver Sabuntschi station, hafva dessa bildningar vida mindre mäktighet. Marken bildas der numera hufvudsakligen af uppgräfda sandmassor eller af sand som uppkastats af naftafontäner eller intages af naftagropar, borrtorn och andra byggnader för naftaexploiteringen. Der man har tillfälle att iakttaga den ursprungliga marken finner man dock, att densamma består af dessa lager ehuru i ett tunnare täcke än längre öster ut. Aralokaspiska fossil träffas ända vid foten af slamvulkanen Bog-Boga synnerligast på dess Ö och N sida på en höjd af 112 *m* öfver Kaspiska hafvet. Detta är såsom redan förut anförts en af de högsta punkter till hvilken de aralokaspiska aflagringarne befunnits uppstiga på halfön Apscheron.

De kaspiska eller recenta aflagringarne intaga en stor del af området specielt i dess norra och nordvestra delar. De sönder-

falla i tvenne slag, dels eoliska aflagringar, hufvudsakligen löss men äfven flygsand, hvilken senare bildning i form af mäktiga dyner intaga en del af området mellan Kirmako-sjön och Bog-Boga, dels af sjöaflagringar, hvilka senare hufvudsakligen förekomma kring Romana och Sabuntschi-sjöarne och utgöres af omslammade äldre bildningar.

Till sist må här äfven nämnas något om de två slamkäglorna, hvilka förekomma inom kartans område nemligen Bog-Boga och Kirmako, af hvilka den förra är belägen vid det egentliga Balachany-fältets gräns, den senare helt utanför detsamma. Båda dessa slamkäglor höra till det slag som synbarligen för länge sedan upphört med sina eruptioner.

Bog-Boga sluttar åt S, O och V temligen likformigt men åt N och NV breder det ut sig åt saltsjön, som skiljer det från Kirmako. På halfva höjden ungefär träffas på SO och O sidorna naftakällor bildande flacka koner af 1,2 *m* höjd. I toppen af hvar och en af dem har man en af svart nafta fyld eruptionsöppning, ur hvilken blåsor af flera centimeters diameter uppstiga. Närmare toppen af berget, på dess östra sida, har man flera dylika medan på sjelfva toppen endast flacka vattenpölar ur hvilka gaser uppstiga förekomma; här finnas inga naftaspår. Några slamströmmar såsom på de käglor, hvilka haft eruptioner i nyare tid, finnes icke. Käglan intages på S sidan af åker, medan toppen är kal och utan växtlighet på grund af salthalten i det vatten, som här uppstiger. På utlöparen mot NV har man rikligt af naftautflöden, som delvis äro belägna omedelbart invid de långt upp på berget uppklättrande husen af byn Balachany. Här finnes den ena eruptionsöppningen bredvid den andra och sammanhängande kirlager (asfalt) delvis sandblandad. Längre fram mot saltsjön vidtaga de förut omnämnda dynerna, hvilka fortsätta ända till Kirmako-sjöns strand.

På andra sidan Kirmako-sjön uppstiger den andra slamvulkanen Kirmako. Denna är visserligen betydligt större än Bog-Boga, men berget består ej såsom det sistnämnda helt och hållet af slam från eruptioner utan är till största delen uppbygdt

af anstående skikt af Balachany-serien. Man har bäst tillfälle att iakttaga detta då man från östra sidan bestiger berget; man kan då först i den branta väggen iakttaga en naturlig profil af sandstens- och mergellager resta cirka 35° och fallande åt NO. Börjande uppstigningen genom en af små raviner genomfårad terräng, som fortfarande består af dessa skikt och ej visar spår af slamströmmar, träffar man snart naftautgjutningar i dessa resta lager, äfvensom sparsamma vätesvafla-källor. Man kan iakttaga huruledes sådana utgjutningar äro ordnade längs efter strykningen af lagren. Kirlager tillgodogöres flerestädes på berget, dels ytligt liggande, dels djupare belägna, hvilka senare är af högre värde. Några recenta slamströmmar kunna ej iakttagas och man kan endast suppositionsvis angifva den areal, som intages af slamartade eruptionsprodukter, enär dessa blifvit så blandade med de eoliska aflagringar, som i öfrigt utgöra bergets yta, att de ej kunna särskiljas. Större delen af berget är betäckt af ett sparsamt vegetationstäcke och en del användes till och med som åker. Den SV sluttningen genomskäres af en i nord-sydlig riktning löpande, föga djup ravin, hvars botten nästan helt och hållet intages af kir, som der tillgodogöres.

Vid Kirmako eger en delning af antiklinalen rum, i det att en gren utaf densamma fortsätter i nordvestlig riktning öfver byn Digja, medan den andra böjer åt vester i riktning af byn Binagadi. Vi hafva på kartskizzen betecknat den förra af dessa såsom fortsättningen af antiklinalen III, enär den har i det hela samma riktning som denna, och deremot gifvit den vid Kirmako utgående förgreningen beteckningen IV. Detta är naturligtvis fullt godtyckligt, enär sambandet mellan dessa antiklinallinier och den som framgår öfver Balachany är fullt likartadt hos den ena som hos den andra.

Fortsättningen af antiklinalen III visar icke några platser som äro af praktisk betydelse. Från Kirmako har man på en jemförelsevis lång sträcka inga emanationsfenomen af något slag. Ett par *km* vester om byn Fatmai har man en slamkon af endast 10 *m* höjd men med ovanligt spetsig och kägellik form.

Denna tillhör samma antiklinal, liksom också de kirlager af obetydlig utsträckning, hvilka förekomma på en liten ö i nordvestra ändan af den saltsjö, som är belägen NNV från Fatmai. Härifrån fortsätter antiklinalen öfver byn Novchany der äfvenledes smärre kirlager och naftautflöden ega rum. Dess vidare fortsättning är ej utforskad.

IV. Binagadi-Puta-antiklinalen.

Denna antiklinallinie förgrenar sig, såsom redan ofvan anförts, från den föregående vid Kirmako. Jag skall härstädes inskränka mig till att i korthet skizzera dess lopp och uppräkna de vigtigaste punkter på densamma der ejectionsfenomen ega rum, utan att dervid ingå i en så fullständig beskrifning på desamma, som skett vid de redan behandlade antiklinalerna. Ingen plats på denna antiklinal har hittills fått någon praktisk betydelse, men det är sannolikt, att man skall finna flera goda naftafält på denna linie. Anmärkningsvärda äro de talrika och stora slamkäglor, som förekomma på denna antiklinal.

Från Kirmako går denna antiklinal med flera krökar och slingringar af lagren vesterut något söder om byn Binagadi. Här finnas i de blottade skikthufvudena af Balachany-serien ett utmärkt tillfälle att studera lagerställningen, hvarjemte äfven ejectionsfenomen af vexlande beskaffenhet förekomma. Man har här nafta-källor, gasemanationer, H_2S-källor och kirlager; dessutom såväl gamla naftabrunnar som nya borrningar till betydligt djup. Genom en af Bolaget Br. NOBEL till öfver 300 *m* nedförd borrning har det ådagalagts, att man här kan vänta afsevärda naftakvantiteter, ehuru det ännu ej ansetts nödigt att exploitera fältet, så länge Balachany-fältet ännu ger mera än tillräckligt af råmaterial. Öfver Binagadi-fältet utkom förra året en utmärkt, af den kaukasiska Bergförvaltningen upprättad geologisk karta i skalan 1 : 8400, hvilken likaledes befriar mig från nödvändigheten att här ingå i en detaljerad redogörelse för detta fält. I närheten af Binagadi har man två stora slamkäglor,

Bejuk-Dagh närmast byn Binagadi och Tjoreki några kilometer derifrån. Den senare är af särskildt intresse på grund af de färska ljusgrå slamströmmar, som runnit utför dess sidor och som härröra från ett par våldsamma eldutbrott i slutet af femtiotalet. Med undantag af Lok-Botans utbrott i januari 1887 hafva inga eldutbrott egt rum på Apscheron efter denna tid.

Antiklinalen vänder härifrån åt söder och går först öfver den stora slamvulkanen Bejuk Sagil belägen V om Churdalan. Fortsättande i sydlig riktning inträder antiklinalen i den starkt markerade, antiklinalt bygda Jasmaldalen, som framgår mellan Baku-platån å ena sidan och Schouban-dagh å den andra. I mellersta och södra delen af denna dal, i hvilken skiktställningen är starkt rest, stundom nästan vertikal, har man flerestädes smärre naftakällor, kirlager och rikt flödande saltkällor. På berget Ataschkja vester om dalen har man, såsom redan i det föregående anförts, gasutströmningar som gifva upphof till evigt brinnande eldar af samma slag med dem som brinna på Surachany-platån. Man har der också rätt stora kirgrufvor, som ännu tillgodogöras.

I södra ändan af Jasmaldalen, der denna närmar sig Puta-viken och kaspiska hafvet, böjer antiklinalen åter åt vester samt går öfver Lok-botan och söder om Gosdek-platån. I närheten af jernvägsstationen Puta passerar den här öfver ett fält med talrika naftakällor och kirlager, går så öfver en mindre slamvulkan Achtarma och inträder derefter, sedan den ändrat sin riktning till NV, i Puta-dalen, en antiklinal-dal nästan lika tydligt markerad i topografiskt afseende som Jasmaldalen. En rad af större och mindre slamvulkaner utmärka här antiklinalens lopp och antiklinalen fortsätter ännu sedan man i närheten af Mahanä lemnat Balachany-serien bakom sig och inträdt på Sumgait-serien.

V. Bibi-Eybat antiklinalen.

Vi öfvergå härmed till att betrakta antiklinalen V, hvilken har en särskild betydelse derigenom, att det näst efter Balachany

vigtigaste nafta-fältet, Bibi-Eybat, är beläget på densamma. Denna antiklinal har en jemförelsevis kort utsträckning, men är icke desto mindre af ganska stor vigt.

Söder om flottstationen Bailoff träda Apscheron-seriens lager, hvilka der gå ända fram till kustlinien, tillbaka och bilda en cirkusartad depression, som är öppen mot hafvet åt söder och öster, medan den rundt om är begränsad af Apscheron-seriens skikt i branta väggar af 100 till 150 *m* höjd öfver kaspiska hafsytan. Botten af denna depression, hvilken är relativt jemn och obetydligt sluttar mot stranden, har en medelhöjd af endast omkring 10 *m* öfver samma yta. Längden af detta triangelformade område i N—S riktning är endast omkring 2 *km* och medelbredden i O—V riktning cirka 1 *km*, alltså arealen af fältet blott omkring 2 km^2.

Den geologiska byggnaden af naftafältet är synnerligen enkel. De omgifvande kalkstensväggarne af Apscheron-kalk visa öfverallt fall utåt ehuru detta fall ingenstädes är starkt. I den norra begränsningen kan man iakttaga en stupning hos kalklagren i krönet af cirka 10° med något varierande strykning från N80°V till N60°V. Dessa kalkbankar hvila på grå och bruna lerlager, som uppträda i foten af bergsluttningen och som innehålla spröda skal af *Dreissena* jemte aftryck af en *Cardium* och således också tillhöra Apscheron-serien.

Om man bestiger den bergvägg, som begränsar Bibi-Eybatdalen åt vester t. ex. ungefär rätt vesterut från Nafta kap, så finner man i sluttningen ingen profil, enär densamma är dold af jordbetäckningen. Lösa nedrasade block från krönet innehålla *Cardium raricostatum* n. sp. utvisande att de tillhöra Apscheron-, icke Baku-serien. Krönet, som här är beläget 141 *m* öfver vattenytan, intages af nästan horisontela kalkbankar af flera meters mägtighet, med utpreglad transversalskiffring som är synbar äfven nedifrån dalen. Den transversala skiffringen är riktad 20° åt söder. Kalkplatån visar här föga fall inåt och höjer sig endast obetydligt mera, derigenom att nya lager lägga sig öfver de som hafva sitt utgående i krönet.

Dessa kalklager löpa tillsammans i nordvestra hörnet, bildande en sluten begränsning af fältet åt detta håll. Det eger således en fullkomlig analogi rum med Balachany-fältet i detta afseende, enär detsamma äfvenledes begränsas på två sidor af utåt stupande kalklager af Apscheron-serien. Skillnaden är endast den, att medan Balachanyfältet är slutet åt SV och öppet åt NO, så är förhållandet med Bibi-Eybat motsatt. De afstängande kalkväggarna hos det förra fältet äro dertill ej så höga, men hafva i stället en starkare lagerstupning än hvad fallet är vid Bibi-Eybat.

Vi gå nu att betrakta de aflagringar, som anträffas inom den sålunda begränsade bassinen. De äldsta af dessa äro de till Balachany-serien hörande.

Liksom fallet var på Balachanyfältet, så är det äfven här, att dessa lager äro till största delen öfvertäckta. Likväl äro de äfven blottade på så många punkter, att utredandet af den så vigtiga lagerställningen här är vida lättare och kan ske med mycket större säkerhet än på Balachanyfältet.

Vid norra kanten af dalen omedelbart vid foten af bergväggen ser man Balachany-seriens skikt blottade i botten af en saltsjö, som är tillgänglig större delen af året. Den består här af vexlande grå och bruna, fossilfria leror med strykning N45—55°V, fall 25—35°NO. En rund kulle af cirka 10 *m* höjd, utgörande en erosionsrest, visar på ett synnerligen tydligt sätt dessa lager diskordant betäckta af kaspiska seriens strandaflagringar bestående af klappersten, grus och musselskal. Det är anmärkningsvärdt, att Balachany-seriens lager här äro konkordanta med de ofvan liggande fossilförande lerorna, som vi räknat till Apscheron-serien.

Samma lagerserie uppträder vidare blottad i den saltsjö, som är belägen nordvest om Tagieffs grupp N:o XIX men här med annan stupning och strykning. Strykningen har här öfvergått mera till NNV och är på olika ställen inom detta område N28°V, N33°V, N38°V; fallet är dels åt VSV dels åt ONO; man befinner sig således här midt på den antiklinala zonen;

fall och strykning äro bäst att iakttaga i vestra kanten af saltsjön, medan lagerställningen i dess centrala delar är mera dold under ett tunnt lerlager, som nedslammats i sjön jemte naftarester, hvilka ditflutit från de starka fontänerna på den närbelägna XIX:de gruppen.

I södra delen af fältet och utefter kaspiska hafvets strand har man dessa lager flerestädes blottade. Sålunda t. ex. på det Bolaget Br. NOBEL tillhöriga landstycket (på kartan betecknadt med *c*), der man kan iakttaga denna skiktserie med strykning N30°V och 22—28° fall åt VSV; vidare på landstycket *a* i de derstädes gräfda kanalerna med strykning N15°V och fall 35—45°VSV. På gruppen XX tillhörig SUBALOFF har man flerestädes haft tillfälle iakttaga strykning och fall af dessa lager. Sålunda i april 1889, vid gräfningen af den stora embaren helt nära boningshuset, kunde man här observera en strykning af N10°V hos lerskikten med en stupning af 20—25° åt öster.

I den branta sjöstranden mot SO ser man samma lager i starkt upprest ställning flerestädes mellan Nafta-kap i öster och det af Kasp.-svartahafs-bolaget innehafda landstycket, på kartan betecknadt med *b*. Man har i denna profil ett utmärkt tillfälle att iakttaga den antiklinala ställningen af lagren.

En kombinering af de nu uppräknade observationerna ger vid handen, att lagerställningen är ungefär sådan som angifves af de rödprickade linierna. Analogien med lagerställningarna på Balachany-fältet, äfvensom på Svätoj-Ostrow, ger sig härigenom af sig sjelf. I det hela är dock lagerställningen på Bibi-Eybat-fältet mera sammantryckt, hvilket ger sig tillkänna genom högre stupningsvinklar.

Vi hafva nu att taga i betraktande de lager af yngre bildning, hvilka delvis öfvertäcka Balachany-seriens lager på detta fält.

Dervid fästes vår uppmärksamhet i första rummet vid den kalksten, som i form af en ås med hufvudstrykning VNV—OSO delar fältet i två delar och löper ut i den udde, som är känd under benämningen Nafta-kap (Neftjanoj mys). Denna udde

uppstiger med branta sidor till en höjd af 15 *m* och når i sin längre åt vester belägna del ungefär den dubbla höjden. Den synes helt och hållet bestå af en kristallinisk, hård kalksten, ganska olik de slag af musselkalk, som tillhöra vare sig Apscheron- eller Baku-serierna. Den har stundom ett breccieartadt utseende med små kristaller af calcit i drusrummen. Inga musslor, ej ens såsom fragment eller i aftryck, har jag lyckats anträffa i denna kalksten.

Bildningen är på kartan angifven såsom kalksten af Bakuserien, men detta är i föreliggande fall endast ett antagande, för hvilket intet bevis kan lemnas. Att den ej tillhör Apscheron-serien är ganska säkert, enär de i bottnen af denna bildning förekommande lerlagren saknas och kalkstenen är belägen diskordant på de abraderade skikthufvudena af Balachany-serien. Jag har endast en supposition att framkasta såsom förklaring till den ovanliga beskaffenheten af denna kalksten. Det är bekant att de naftan åtföljande gaserna genom deras halt af kolsyra verka upplösande på kalksten; här synes dessa gaser genom upplösning och åtföljande afsättning af kalk hafva utplånat spåren af de organiska lemningarne i kalkstenen och i stället gifvit densamma ett halfkristallliniskt utseende. Det förhållandet, att denna kalksten intager ett centralt parti af fältet, hvarest talrika uppstigningspunkter af nafta och gas äro belägna, ger åt denna åsigt ett visst stöd.

De till kaspiska serien hörande, alltså recenta strandaflagringarne, hvilka utbreda sig inom ett par större områden af fältet, förete föga anmärkningsvärdt. Desamma bestå af sand och grus med massor af skal af de nu i kaspiska hafvet lefvande arterna, förnämligast *Cardium trigonoides*, *C. pyramidatum* och *C. edule*, *Dreyssena polymorpha* samt talrika smärre Gasteropoder.

Rörande de äoliska aflagringar — sandig löss — hvilka hufvudsakligen intaga det inre af Bibi-Eybats kitteldal, och der tillåter en sparsam vegetation att existera, är i detta sammanhang intet att tillägga.

Deremot hafva vi att fästa uppmärksamheten vid de spontana uppstigningar af gaser och nafta, som flerestädes på fältet ega rum. Dessa äro ordnade längs en zon, som synes mycket nära sammanfalla med den antiklinala axeln. Om vi gå från söder till norr så hafva vi dervid först de gaskällor, som äro belägna i hafvet på 400 *m* afstånd från stranden. Gasen utströmmar här synnerligen rikligt ur flera öppningar på hafsbotten, som på denna punkt är belägen 4—5 *m* djupt. Omedelbart vid stranden i hafsbrynet nedanför gruppen XX har man likaledes gasutströmningar, rörande hvilka det likväl är tvifvelaktigt huruvida de äro spontana eller härröra från gamla brunnsgräfningar.

Helt nära stranden på det landstycke, som på kartan är benämndt *a*, finner man ruinen af en slamkittel, hvars verksamhet nu upphört, sedan de talrika och djupa borrhålen i omgifningarna gifva tillräckligt aflopp åt gaserna. Genom tidigare slameruptioner har här bildats horisontela lager af grå, lerartad beskaffenhet och några *m* i mäktighet. Detta är, så vidt jag har mig bekant, de enda slamkittelbildningar på fältet.

Längre från stranden dels på gruppen XX, dels på landstyckena *a* och *b* träffar man kirlager, hvilka utvisa, att naftautgjutningar här förr egt rum. Sådana kirlager anträffades äfven på stycket *c* vid skaktgräfningen till borrtornet Nobel N:o 101; kiren var här betäckt af 0.6 *m* lera och hade en mäktighet af 0.3 *m*.

Dylika kirlager förekomma äfven i norra delen af fältet, hufvudsakligen i norra kanten af den saltsjö, som utbreder sig NV om gruppen XIX. De hafva här förr tillgodogjorts. Nämnas böra i detta sammanhang slutligen de naturliga naftakällor, hvilka förr uppträdde i stort antal inom området för gruppen XIX, ehuru man numera ser föga af desamma, på grund af de borrtorn, byggnader och sandmassor, hvilka belamra denna plats.

En blick på kartan ger vid handen, att en kurva dragen öfver gaskällorna i hafvet, slamkitteln vid stranden, de forna

naftakällorna på gruppen XIX och kirlagren NV derom fullkomligt sammanfaller med antiklinal-zonen; längs samma zon äro äfven de hittills mest gifvande borrhålen på detta fält, nämligen Tagieffs på gruppen XIX och Subaloffs på gruppen XX, belägna. Det är derför tydligt, att den lag, som i stort reglerar uppträdandet af dessa olika företeelser öfver hela halfön Apscheron, äfven i detalj bestämmer desammas fördelning inom de enskilda naftafälten.

Bidrag till Sveriges mineralogi.

Af

HJ. SJÖGREN.

---

6. Preliminärt meddelande om Humitgruppens mineral från Nordmarken.

Såsom jag redan tidigare varit i tillfälle att meddela,[1] uppträdde under sommaren 1891 i den för många intressanta mineralfynd bekanta Kogrufvan på Nordmarksfältet i ganska stor mängd äfven humitgruppens mineral, hvilka förut ej varit bekanta från denna fyndort. Redan vid en förberedande undersökning visade sig, att samtliga de tre till humit-gruppen hörande mineralen humit, chondrodit och klinohumit här voro representerade och uppträdde tillsammans, ett förhållande som har sin motsvarighet endast på Vesuv och vid Tilly Foster jerngrufva i staten New York.

Ehuru det ganska vidlyftiga materialets undersökning, hvilken kommer att omfatta såväl dess geometriska som fysikaliska och kemiska sidor, ännu ej är afslutad, anser jag mig dock redan nu böra i största korthet framlägga resultaten af den rent kristallografiska undersökningen till tjenst för dem, som förvärfvat stuffer eller sviter af de ganska mycket spridda mineralen, hvilka redan funnit sin väg till talrika såväl in- som utländska samlingar.

Såsom redan är nämndt, förekomma de tre mineralen tillsammans och äro hvarandra så lika, att de stundom endast genom mätningar kunna skiljas från hvarandra. Efter någon öfning

---

[1] Geol. Fören. Förhandl. Bd 13, sid. 583. Protokoll från mötet den 5 nov. 1891.

kan man dock *i allmänhet* ganska lätt redan på kristallernas habitus skilja dem åt. Då två af dem förekomma på en och samma stuff, såsom stundom är fallet, kan man iakttaga, att det ena mineralet tillhör en yngre generation än det andra; så är förhållandet mellan humit och chondrodit, då humiten förekommer i helt små kristaller anvuxna på större kristaller af chondrodit. Detta förhållande är af synnerligen stort intresse, enär det möjligen kan gifva anledning till det antagandet, att den olika kristallformen hos dessa mineral kan bero derpå, att likartade eller nära likartade substanser utkristalliserat i olika form under olika yttre omständigheter.[1]

De tre mineralen förekomma i allmänhet i kristalliseradt tillstånd i kristallindivider, som variera från 1 *mm* till 3 *cm* i storlek. Det har icke varit förenadt med någon svårighet att ur det ganska rikhaltiga material, som stått till mitt förfogande, utvälja kristaller lämpliga för goda och skarpa mätningar. Af de tre mineralen är chondroditen det ojemförligt vanligaste, medan humit och klinohumit äro relativt sällsynta.

Hvad den geometriska utbildningen angår, visa mineralen en sådan rikedom på former och typer, att Nordmarksförekomsten i detta afseende icke står efter de förut bekanta förekomsterna Vesuv och Tilly Foster och vida öfverträffar Kafveltorpsförekomsten, såsom af de här nedan gifna karakteristikerna framgår. Kristallerna äro här hänförda till de grundformer, som uppstäldes af v. Rath för den vesuvianska humiten och hvilka accepterats äfven af Hintze i hans »Handbuch», bd 2, s. 370.

A. *Humit.*

Följande 19 former hafva iakttagits:

A (001) $0P$. B (100) $\infty\bar{P}\infty$. C (010) $\infty\check{P}\infty$
o (120) $\infty\check{P}2$. $\frac{1}{2}o$ (110) ∞P . $\frac{1}{3}o$ (320) $\infty\bar{P}\frac{3}{2}$

[1] Härtill får jag tillfälle återkomma vid redogörelsen för den kemiska undersökningen.

i (011) $\check{P}\infty$. $\frac{1}{3}i$ (013) $\frac{1}{3}\check{P}\infty$. $\frac{1}{5}i$ (015) $\frac{1}{5}\check{P}\infty$
e (101) $\bar{P}\infty$. $\frac{1}{2}e$ (102) $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $\frac{1}{4}e$ (104) $\frac{1}{4}\bar{P}\infty$
n (111) P . $\frac{1}{3}n$ (113) $\frac{1}{3}$P
r (122) $\check{P}2$. $\frac{1}{2}r$ (124) $\frac{1}{2}\check{P}2$. $\frac{1}{3}r$ (126) $\frac{1}{3}\check{P}2$
$\frac{1}{4}r$ (128) $\frac{1}{4}\check{P}2$. $\frac{1}{5}r$ (1 . 2 . 10) $\frac{1}{5}\check{P}2$.

Tvillingskristaller med $\frac{1}{7}$e (107) såsom tvillingsplan förekomma.

Desse 19 former äro samtlige förut bekanta från den vesuvianska humiten, hvilken dessutom har ännu några former att uppvisa. Till gestalten äro kristallerna från Vesuv och Nordmarken hvarandra ganska olika. Nordmarkskristallerna äro till sin habitus öfvervägande pyramidala eller linsformiga och *e*-zonen, hvars starka utveckling hos Vesuvkristallerna ofta ger dessa ett parallelipipediskt utseende, är hos Nordmarksmineralet föga utvecklad. En annan olikhet är, att tvillingskristaller, som hos Vesuvhumiten äro vanliga, hos Nordmarkskristallerna mera sällan förekomma.

Deremot företer Nordmarks-humiten en stor likhet med de af mig förut beskrifna humitkristallerna från Ladugrufvan å Gåsgrufvefältet, ehuru de senare icke hafva att uppvisa så stort antal former som de förra. En väsentlig olikhet består dock deri, att den för Nordmarksmineralet så karakteristiska och aldrig felande pinakoiden *C* (010) icke är observerad på kristallerna från Ladugrufvan. Likaledes är öfverensstämmelsen stor med humiten från Tilly Foster N. Y. Det är af specielt intresse, att dessa tre förekomster, Nordmarken, Ladugrufvan och Tilly Foster, i morfologiskt afseende visa så stor öfverensstämmelse sins emellan, enär äfven paragenesen vid dessa tre magnetitgrufvor i det hela erbjuder många likheter.

En stor del af kristallerna från Nordmarken hafva tillåtit goda vinkelmätningar och en jemförelse mellan dessa och de mätningar af humiten från Vesuv, som v. RATH meddelat, har gifvit vid handen, att dessa förekomsters vinkeldimensioner mycket nära öfverensstämma. Oaktadt således kristallerna från dessa

hvarandra så olika förekomster visa stora olikheter i habitus och formutveckling, så äro dock deras axelkonstanter hvarandra ytterst närstående.

Det vigtigaste rörande Nordmarkshumitens morfologi kan sammanfattas sålunda:

1:o. Kristallernas habitus bestämmes af formerna A (001) . C (010) . $\tfrac{1}{3}r$ (126) . $\tfrac{1}{4}r$ (128), hvartill komma talrika underordnade och några sällsynta former. Tvillingsbildning eger rum efter $\tfrac{1}{7}e$ (107), men är relativt sällsynt.

2:o. Till formutbildningen öfverensstämma de mest med kristallerna från Ladugrufvan och Tilly Foster N. Y., men afvika i samma afseende betydligt från dem från Vesuv.

3:o. Deremot kommer Nordmarksmineralet till sina axeldimensioner det från Vesuv synnerligen nära och sådana kristaller, som tillåta skarpa mätningar, visa stor konstans hos vinkelvärdena.

B. *Chondrodit.*

Följande former äro iakttagne:

A (001) $0P$. B (100) $\infty\bar{P}\infty$. C (010) $\infty\check{P}\infty$.

$\tfrac{1}{2}o$ (110) ∞P.

i (012) $\tfrac{1}{2}\check{P}\infty$.

$+e$ (101) $-\bar{P}\infty$. $+\tfrac{1}{3}e$ (103) $-\tfrac{1}{3}\bar{P}\infty$. $+\tfrac{1}{5}e$ (105) $-\tfrac{1}{5}\bar{P}\infty$.

$-e$ ($\bar{1}01$) $+\bar{P}\infty$. $-\tfrac{1}{3}e$ ($\bar{1}03$) $+\tfrac{1}{3}\bar{P}\infty$. $-\tfrac{1}{5}e$ ($\bar{1}05$) $+\tfrac{1}{5}\bar{P}\infty$.

$+n$ (111) $-\bar{P}$. $+\tfrac{1}{3}n$ (113) $-\tfrac{1}{3}P$. $+\tfrac{1}{5}n$ (115) $-\tfrac{1}{5}P$.

$-n$ ($\bar{1}11$) $+P$. $-\tfrac{1}{2}n$ ($\bar{1}12$) $+\tfrac{1}{2}P$. $-\tfrac{1}{3}n$ ($\bar{1}13$) $+\tfrac{1}{3}P$. $-\tfrac{1}{5}n$ ($\bar{1}15$) $+\tfrac{1}{5}P$.

$+r$ (121) $-2\check{P}2$. $+\tfrac{1}{5}r$ (125) $-\tfrac{2}{5}\check{P}2$.

$-\tfrac{1}{3}r$ ($\bar{1}23$) $+\tfrac{2}{3}\check{P}2$. $-\tfrac{1}{7}r$ ($\bar{1}27$) $+\tfrac{2}{7}\check{P}2$.

$+m$ (321) $-3\bar{P}\tfrac{3}{2}$. $+\tfrac{1}{3}m$ (323) $-\bar{P}\tfrac{3}{2}$.

$-m$ ($\bar{3}21$) $+3\bar{P}\tfrac{3}{2}$. $-\tfrac{1}{5}m$ ($\bar{3}25$) $+\tfrac{3}{5}\bar{P}\tfrac{3}{2}$.

$+\tfrac{1}{7}m$ (327) $-\tfrac{3}{7}\bar{P}\tfrac{3}{2}$. $+\tfrac{1}{11}m$ (3 . 2 . 11) $-\tfrac{3}{11}\bar{P}\tfrac{3}{2}$.

$-\tfrac{1}{2}l$ ($\bar{2}12$) $+\bar{P}2$.

Af dessa 29 former äro följande 6 nya för chondrodit nemligen:

$-\frac{1}{2}n\,(\bar{1}12)\,.\;+\frac{1}{5}n\,(115)\,.\;-\frac{1}{5}n\,(\bar{1}15)\,.\;\frac{1}{7}m\,(327)\,.\;\frac{1}{11}m\,(3\,.\,2\,.\,11)$
$-\frac{1}{2}l\,(\bar{2}12)$.

Dessa nya former fördela sig på de tvenne serierna *n* och *m* på ett i hög grad lagbundet sätt. *n*-serien, af hvilken förut $\pm n$ och $\pm\frac{1}{3}n$ äro kända, kompletteras nu med $\pm\frac{1}{5}n$. Den nya ytan $-\frac{1}{2}n$ står deremot utanför den vanliga lagbundenheten, som beherskar pyramidytorna, enligt hvilken parametrarne äro proportionella med de inversa udda talen. Hvad *m*-serien beträffar, voro förut $\pm m$, $+\frac{1}{3}m$ och $-\frac{1}{5}m$ bekanta. Härtill komma nu $+\frac{1}{7}m$ och $+\frac{1}{11}m$. I denna serie fattas ännu $-\frac{1}{9}m$ för att serien skulle vara utan lucka, men denna form har ej kunnat iakttagas på någon af de undersökta kristallerna. Dock är det antagligt, att den skall finnas. *m*-serien har således på Nordmarkschondroditen att uppvisa ett led mera än den för chondrodit i allmänhet så karaktäristiska *r*-serien. De vertikala parametrarne i dessa båda serier förhålla sig såsom de inversa värdena af de udda talen 1, 3, 5 o. s. v. Men medan i *r*-serien 1 och 5 tillhöra de positiva och 3, 7 de negativa qvadranterna, så ligga *m*-seriens 1, 5 i negativa, 3 och 7 i positiva qvadranter. Den nya ytan $-\frac{1}{2}l\,(\bar{2}12)$ är äfvenledes af intresse genom sin lagbundenhet. Densamma bildar första ledet i en ny serie af orthodiagonala hemipyramider, *l*-serien, hvars ytor skära axlarne *a* och *b* i förhållandet 1 : 2.

Som bekant visa axelafskärningarne hos de öfriga »serierna» följande relation:

r-serien	a : b = 2 : 1	
n »	= 1 : 1	
m »	= 2 : 3;	hvartill nu kommer
l »	= 1 : 2.	

Kristallerna hafva i allmänhet en utpregladt monoklin habitus, hvarigenom de ganska lätt skiljas från humitkristallerna. Likväl uppträda en del former så, att positiva och negativa ytor motsvara hvarandra, såsom af ofvanstående förteckning på ytorna synes. De former, hvilka uppträda med rhombisk symmetri, äro i allmänhet de som tillhöra *e*- och *n*-serierna. Deremot upp-

träda de former, som tillhöra *r*- och *m*-serierna, så att positiva och negativa former alternera (»humithemedri»).

Då, såsom på några af de undersökta kristallerna är fallet, samma ytor af *r*- och *m*-serierna anträffas både i de positiva och negativa qvadranterna, så är detta endast skenbart och beror på en polysyntetisk tvillingbildning efter *A*, hvilken är rätt vanlig, synnerligen hos de större kristallerna och ger sig tillkänna genom horisontel streckning, särskildt inom *e*-zonen. Andra tvillingbildningar äro ej iakttagna.

Af de ofvan uppräknade formerna är det egentligen pinakoiderna *A* (001) och *C* (010), samt *e*- och *r*-seriens ytor, som gifva kristallerna deras habitus. Ytorna af *n*- och *m*-serierna, liksom också af *o*- och *i*-serierna, äro relativt underordnade. Hvad kristallernas formutveckling beträffar, kan man urskilja sådana, som äro tjockt tafvelformiga genom förherskande basis *A* (001); sådana som äro tjockt tafvelformiga genom stark utveckling af *C* (010), mellan hvilka typer såsom en öfvergångsform står de med parallelipipedisk utveckling, genom att *A* och *C* hålla hvarandra i jemvigt och *e*-ytorna samtidigt äro starkt utvecklade. Det är dock klart, att mellan dessa typer inga skarpa gränser kunna dragas.

Hvad utbildningsformerna beträffar, närmar sig chondroditen från Nordmarken mest den af E. S. DANA beskrifna från Tilly Foster N. Y. Kristallernas habitus är ofta densamma och äfven hvad de uppträdande ytorna beträffar kan man spåra slägtskapen mellan dessa förekomster. Sålunda äro dessa båda fyndorter de enda, som uppvisa domerna $\pm\frac{1}{5}e$ (105) ($\bar{1}$05), hvilka från andra lokaler endast äro kända såsom tvillingsplan. En annan likhet med Tilly Foster-kristallerna är, att tvillingsbildningen försiggår polysyntetiskt efter *A* (001), medan andra tvillingslagar saknas.

Från Kafveltorpschondroditen skilja sig Nordmarkskristallerna dels genom olika habitus, i det att t. ex. *C* (010) i regeln är vida mer utvecklad hos de senare, dels derigenom, att Kafveltorpskristallerna i flertalet fall äro tvillingar eller trillingar med

$\frac{1}{3}e$ såsom tvillingsplan, medan denna tvillingslag hos kristallerna från Nordmarken icke är iakttagen. Med kristallerna från Vesuv erbjuda de från Nordmarken ej heller synnerligen stora likheter.

Vid fullständig genommätning af 12 kristaller har det visat sig, att axelkonstanterna stå så nära den Vesuvianska chondroditens, att uppställandet af ett skildt axelsystem knappast kan med säkerhet göras.

En sammanfattning af ofvanstående ger vid handen:

1:o. Kristallerna från Nordmarken äro ytrikare än chondrodit från någon annan hittills beskrifven förekomst.

2:o. Kristallerna förete i sin utbildning de största likheter med dem från Tilly Foster N. Y., men skilja sig på flera sätt från de vesuvianska och dem från Kafveltorp, specielt beträffande tvillingsbildningen.

3:o. I vinkelvärden och axelkonstanter öfverensstämmer mineralet ganska nära med det från Vesuv.

C. *Klinohumit.*

På klinohumiten har iakttagits följande former:

$A\ (001)\ \mathrm{oP}\quad .\quad C\ (010)\ \infty\check{P}\infty.$

$e\ (101)\ -\bar{P}\infty\ .\ +\frac{1}{3}e\ (103)\ -\frac{1}{3}\bar{P}\infty\ .\ +\frac{1}{5}e\ (105)\ -\frac{1}{5}\bar{P}\infty\ .$

$+\frac{1}{7}e\ (107)\ -\frac{1}{7}\bar{P}\infty.$

$-e\ (\bar{1}01)\ +\bar{P}\infty\ .\ -\frac{1}{3}e\ (\bar{1}03)\ +\frac{1}{3}\bar{P}\infty\ .\ -\frac{1}{5}e\ (\bar{1}05)\ +\frac{1}{5}\bar{P}\infty\ .$

$-\frac{1}{7}e\ (\bar{1}07)\ +\frac{1}{7}\bar{P}\infty.$

$i\ (012)\ \frac{1}{2}\check{P}\infty\ .\ \frac{1}{2}i\ (014)\ \frac{1}{4}\check{P}\infty\ .\ \frac{1}{3}i\ (016)\ \frac{1}{6}\check{P}\infty.$

$r\ (121)\ -2\check{P}2\ .\quad \frac{1}{5}r\ (125)\ -\frac{2}{5}\check{P}2.$

$-\frac{1}{3}r\ (\bar{1}23)\ +\frac{2}{3}\check{P}2\ .\quad -\frac{1}{7}r\ (\bar{1}27)\ +\frac{2}{7}\check{P}2.$

$+\frac{1}{9}r\ (129)\ -\frac{2}{9}\check{P}2.$

$-\frac{1}{11}r\ (\bar{1}\,.\,2\,.\,11)\ +\frac{2}{11}\check{P}2.$

$+\frac{1}{3}n\ (113)\ -\frac{1}{3}P\ .\ +\frac{1}{5}n\ (115)\ -\frac{1}{5}P\ .\ +\frac{1}{7}n\ (117)\ -\frac{1}{7}P.$

$-\frac{1}{3}n\ (\bar{1}13)+\frac{1}{3}P\ .\ -\frac{1}{5}n\ (\bar{1}15)\ +\frac{1}{5}P\ .\ -\frac{1}{7}n\ (\bar{1}17)\ +\frac{1}{7}P.$

$-\frac{1}{9}m\ (\bar{3}29)+\frac{1}{3}\bar{P}\frac{3}{2}.$

jemte möjligen några andra.

Dessa 26 former äro samtliga förut bekanta från klinohumit från Vesuv, hvilken dessutom framvisar ytterligare några andra. Anmärkningsvärdt är, att klinopinakoiden C(010) icke förekommer på de vanliga Nordmarkskristallerna; denna yta är endast funnen på ett par kristaller af särskild typ. Tvillingsbildning efter $-\frac{1}{3}e$ ($\bar{1}03$) förekommer; dessutom polysyntetisk tvillingsbildning efter A (001). Tvillingskristaller äro dock ej så allmänna som hos mineralet från Vesuv. Till sin typ påminna Nordmarkskristallerna mest om dem från Vesuv och likna vida mindre dem från Tilly Foster, som beskrifvits af E. S. DANA. Från dessa skilja sig Nordmarkskristallerna dels genom frånvaron af C(010), dels derigenom, att e-zonen, hvilken på kristallerna från Tilly Foster träder starkt tillbaka, på Nordmarks-mineralet är mera utvecklad.

Kristallerna hafva alltid en utpregladt monoklin habitus; såsom af den anförda formtabellen framgår, äro ytorna af e- och n-serierna lika fördelade i positiva och negativa qvadranter, hvaremot r-seriens ytor förekomma alternerande i de positiva och negativa qvadranterna. Detta är fullt i enlighet med förhållandet hos kristallerna från Vesuv.

Klinohumitkristallerna skiljas lätt från humiten på den monoklina symmetrien och från chondroditen genom frånvaron af ytan C(010) och starkare utveckling af ytorna af serien i.

De klinohumitkristaller, som stått mig till buds för mätning, visa sig ej fullt så regelbundet utvecklade, som humitens och chondroditens kristaller, i det att dubbla bilder ofta förekommit hos många ytor samt andra störningar i kristallbyggnaden äfven iakttagits. Det är antagligt, att detta sammanhänger med den polysyntetiska tvillingbildningen hos mineralet.

Likväl kan man säga, att kristallernas utbildning är väl tillfredsställande, och mätningarne angifva inga större afvikelser från de axelkonstanter, som beräknats för det vesuvianska mineralet.

Det för klinohumiten karaktäristiska kan i största korthet sammanfattas sålunda:

1:o. Klinohumiten från Nordmarken uppvisar minst 26 former, hvilka öfverensstämma med de förut bekanta; tvillingbildningen likaledes.

2:o. Till habitus närma sig kristallerna mest dem från Vesuv, mindre de från Tilly Foster.

3:o. Axelkonstanterna öfverensstämma likaledes med Vesuvmineralets, men vinkelvärderna äro ej så konstanta som hos humit och chondrodit, sannolikt till följd af polysyntetisk tvillingbildning.

Vi vilja nu endast tillägga några ord om mineralens förekomst, paragenes och omvandling. Samtliga humitmineralen förekomma i magnetiten antingen i derba massor eller ock i sprickor eller hålrum, som sedan fyllts med dolomitisk kalkspat. De mest karaktäristiska följeslagarne äro, dels en vackert kristalliserad, i friskt tillstånd ljusgrön till gräsgrön tremolit, hvilken dock mest är ganska omvandlad, samt en likaledes kristalliserad ripidolit-liknande klorit-art. Kristalliserad magnetit är vanlig med humit-mineralen.

Samtliga humitmineralen visa stor benägenhet till omvandling och öfvergå då till en askgrå, vaxglänsande serpentin, som under mikroskopet visar sig bestå af en hopfiltad massa af fina, dubbelbrytande trådar. Oaktadt denna omvandling bibehålla kristallerna sin glans, så att äfven de serpentiniserade kristallerna ofta äro fullt mätbara; endast en obetydlig afrundning hos kanterna åtföljer omvandlingen i detta stadium. Denna kan dock fortgå ännu vidare, till dess att kristallerna omvandlats helt och hållet i dolomitisk kalkspat.[1]

Äfven de åtföljande mineralen omvandlas; det är redan ofvan nämdt, att tremoliten likaledes undergår en serpentiniseringsprocess. Ofta har man dessutom tillfälle att iakttaga, att den dolomitiska kalkspaten öfvergår till en amorf serpentinmassa.

[1] Denna samma omvandling är äfven af DANA iakttagen vid Tilly Foster.

Man kan sålunda i en och samma stuff hafva serpentin, som uppstått dels genom omvandling af humit-mineral, dels af tremolit och af dolomit. Dessa tre slag af serpentin skiljas lätt, äfven då ej de ursprungliga kristallformerna finnas bevarade, på deras olika struktur i slipprof.

Till dessa intressanta omvandlingar, hvilka utgöra ett särskildt studium, ämnar jag återkomma framdeles i sammanhang med den kemiska undersökningen af mineralet, hvilken äfven utsträckes till omvandlingsprodukterna.

Om verdens nikkelproduktion og om konkurrance-betingelserne mellem de norske og de udenlandske nikkelforekomster.

Af

J. H. L. Vogt.

Norge udmærker sig, såvidt man kan slutte af de hidtil kjendte fund, ved at være det nikkelrigeste land i Europa; samtidig må dog også påpeges, at de norske ligesom også de svenske nikkelforekomster med hensyn til produktionsevne er underlegne de ny-caledonske og de canadiske felter, hvilke to sidste begyndte af spille rolle på verdensmarkedet i 1876—78 (Ny-Caledonien) og 1887—88 (Canada). — Under de florisante konjunkturer i den förste halvdel af 1870-årene indtog bergverksdriften på nikkel i vort land en meget fremskudt stilling, idet bruttoindtægten ved samtlige norske nikkelverk i et par år (1875 og 76) endog gik op til omkring 3 mill. kr. årlig. Efter det kolossale i 1877 og 78 indtrådte prisfald måtte de fleste norske nikkelverk indstille sin virksomhed; enkelte har dog stadig holdt sig oppe, og selv under de mest trykkende konjunkturer i de sidste 15 år har den norske nikkelproduktion kun et enkelt år sunket under 80 tons nikkel årlig (reduceret til indhold af metallisk nikkel i de erholdte grube- og hytteprodukter). For tiden står man lige over for et vendepunkt i nikkelindustriens historie, idet der er kommet en ny större producent (Canada) på markedet, samtidig med, at man også venter et tiltagende forbrug (ved nikkelstål); dels af disse grunde og dels fordi de i de senere år op-

dagede betydelige canadiske nikkelforekomster i mineralogisk og tildels også i teknisk-ökonomisk henseende blir at sidestille med de norske, vil et overblik over verdens vigtigste nikkelforekomster nu kunne være på sin rette plads.

Nikkelertserne kan i mineralogisk, såvel som i teknisk henseende — tilmed også i geologisk og kronologisk — deles i tre store hovedgrupper, nemlig:

A. *Arsenertser:* kobbernikkel (eller rödnikkelerts, nickelin, NiAs, med 43.6 % Ni); cloanthit (eller hvidnikkelkis, arsennikkelkis, $NiAs_2$, med 28.2 % Ni); nikkelglans (arsennikkelkis, gersdorffit, $NiAs_2 . NiS_2$, med 35.1 % Ni; desuden antimonnikkelkis, ullmannit, $NiSb_2 . NiS_2$, med 27.4 % Ni); videre nikkelholdig arsenkis og flere yderst sjeldne nikkel-arsen- eller antimon-forbindelser.

B. *Sulfidertser:* nikkelholdig magnetkis eller svovlkis, videre jernnikkelkis (med »gunnarit»), polydymit og millerit.

C. *Silikatertser:* diverse ikke krystalliserede vandholdige nikkeloxydul-magnesia-silikater, undertiden også med noget lerjord og jernoxyd eller oxydul, af höist vekslende nikkelgehalt (fra 5—40 % NiO), som har fået en række forskjellige navne: garnierit (opkaldt efter den franske ingeniör JULES GARNIER, som i 1865 opdagede den bekjendte ny-caledonske nikkelerts); nouméït (efter Nouméa, hovedstaden på Ny-Caledonien); videre genthit (Oregon), nikkelgymnit (Texas), rewdanskit (Ural), pimelith (Malaga), schuchardtit (Schlesien), alizit osv.

Den for et par år siden opdagede nikkel-jern-legering awaruit (med 68 % Ni) på Ny-Zealand er så sparsomt tilstede, at den kun har theoretisk interesse; det samme gjælder også den lille nikkelgehalt, som stadig påvises i olivin, serpentin og basiske eruptiver. — Derimod må:

D. De ved mange hytteverk faldende *nikkelholdige mellemprodukter*[1] (særlig nikkelspeise fra kobolt-, bly-sölv- og kobberverk; nikkelrige slagger, f.ex. fra kobberraffination; nikkelhol-

[1] Se herom f.ex. en artikel i Berg- und hüttenm. Zeit. 1891, s. 269.

dige jernsuer, osv.) tillægges nogen teknisk betydning, idet disse produkter gjerne afhændes for videre behandling til nikkelraffinationsverk. Hvor meget nikkel der på denne måde bringes på markedet, har man ingen statistik over; efter temmelig flygtigt skjön, baseret på iagttagelser under besög ved flere af de vigtigste tyske bergverk — Freiberg og Clausthal (speise), Oker (raffinationsslag og speise), Mansfeld (jernsu) — skulde jeg anslå, at der af mellemprodukterne for Tysklands vedkommende udbringes henimod 50 tons metallisk nikkel årlig. I de Forenede Stater falder tilsvarende produkt kun ved et par verk i Montana (La Motte, Bonne Terre). — I sum for den hele verden udvindes af disse mellemprodukter neppe over 100 tons nikkel årlig.

Vedrörende **nikkelertsernes geologiske optræden** kan i korthed indskydes, at *arsenertserne* for den væsentligste del hörer hjemme på ertsgange — dels på egentlige nikkelerts-gange, typus Dobschau i Ungarn; dels på »Kobaltrücken»-gange, typus Riechelsdorf-Bieber; underordnet også på sölv-vismuth-koboltgange, ex. Schneeberg, og på normale bly-sölv-gange, typus Freiberg, Clausthal. *Nikkelholdig magnetkis* med ledsagende mineraler (kobolt- og nikkelholdig svovlkis, kobberkis, undertiden jernnikkelkis, polydymit og millerit, titanjern, rent underordnet også platinmineral) derimod er, som i min foregående og næst foregående afhandling nærmere udviklet, omtrent uden undtagelse bundet til basiske eruptiver, særlig *norit* (ex. de talrige forekomster på den skandinaviske halvö, i Canada, Piemont osv.), hvor den nikkelholdige kis må opfattes som et magmatisk udsondringsprodukt. Og endelig må de overalt eller i alle fald kun med aldeles uvæsentlige undtagelser i serpentin (ex. i Ny-Caledonien; Oregon; Nord-Carolina; Texas; Frankenstein i Schlesien; Rewdinsk i Ural, osv.) optrædende *garnierit*gange forklares ved lateralsekretion (cfr. fremstilling af STERRY HUNT, F. W. CLARKE med flere). Vedrörende det sidste kan særlig påpeges, at garnierit inden alle de ovennævnte felter ledsages af typiske sekundærdannelser, som f.ex. opal, halvopal calcedon med chrysopras

(ɔ: nikkelholdig calcedon, fra f.ex. Frankenstein i Schlesien og fra Oregon), et merskumlignende hvidt magnesiasilikat (Ny-Caledonien), brucit, magnesit, jernokker osv.; såvel på Ny-Caledonien som også i Oregon, Nord-Carolina og Texas har man endvidere påvist en forholdsvis ikke ubetydelig nikkelgehalt (oftest 0.1—0.3 % NiO) i den serpentin eller enstatit-olivin-fels, som udgjör garnieritgangenes sidesten (modersten). Videre kan også fremhæves, at garnieritgangene inden alle de ovennævnte felter — Ny-Caledonien, fleresteds i de Forenede Stater, desuden i Tyskland og Ural — optræder i kombination med forekomster af kromjernsten,[1] som undertiden ledsages af nikkelsmaragd, og som ligeledes er et sekundærprodukt; på Ny-Caledonien har man også påtruffet det typiske sekundærmineral koboltmanganerts (asbolit eller asbolan). — (Videre om Ny-Caledonien se »tillæg»).

Historik.[2] Elementet nikkel blev opdaget i 1751 af den svenske chemiker og bergmand CRONSTEDT, som påviste vort metal i kobbernikkelerts;[3] i 1776 fandt den svenske bergmand ENGSTRÖM nikkel i chinesisk packfong,[4] og omkring 1780 vidste man, at nikkel i temmelig rigelig mængde indgik i de navnlig ved de sachsiske blåfarveverk nær Schneeberg ophobede speiser (»Kobaltkönig») fra smaltefabrikation. Praktisk anvendelse fik

---

[1] Tilsvarende forholde möder vi også i Röros-distriktet, hvor vi har kromjernsten optrædende i serpentin med en liden nikkelgehalt (0.2—0.4 %), og hvor man også har fundet et tyndt garnierit-overdrag (med 5.45 % NiO), gjennemsættende klæbersten, der ligeledes holder lidt nikkel; se afh. af CHR. A. MÜNSTER, Archiv f. mathem. og naturv., B. 14.

[2] På grund af dette minerals kobberröde farve troede man i gamle dage ved de sachsiske bergverk, hvor det forekommer nogenlunde hyppig, at det var en kobbererts; ved smeltningerne fik man dog ikke noget kobber, det skulde fölgelig være forhexet, hvoraf navnet »Kupfernikkel»; »Kobalder» og »Nickel» var benævnelser på trold og nisse.

[3] Oplysninger om nikkelindustriens historie indtil midten af dette årh. vil man finde i B. G. BREDBERGS afh. »Om nickeltillverkning, och tillgodogörande af nickelhaltig magnetkis från svenska grufvor» (Metallurgiska anteckningar, 6te hefte, 1868).

[4] Denne legering — med omkring 40 % kobber, 15 % nikkel og 45 % zink og fölgelig svarende til vort nysölv — var allerede for et par tusind år siden i brug i China.

dog nikkel först ved begyndelsen af dette årh., idet der i Schneeberg, efter initiativ af dr GEITNER, oprettedes en nysölvfabrik, der som råmaterial anvendte de gamle »Kobaltkönig»-beholdninger. Disse var dog nogenlunde snart opbrugte; man måtte fölgelig begynde på særskilt grubedrift efter nikkel, og allerede et par decennier ind i dette årh. opdukkede i Tyskland og Österrige-Ungarn en hel del mindre nikkelgruber (ex. Dillenburg i Nassau, med hytteanlæg fra 1843; Dobschau i Ungarn, osv.).

I 1838 påviste BERZELIUS, at magnetkis fra Klefva grube (i Småland) — der tidligere var drevet på kobber — indeholdt omkring 3 % nikkel; dette gav foranledning til smelteproces på nikkel ved Klefva, som er den skandinaviske halvös ældste nikkelverk. — I begyndelsen af 1840-årene beskrev daværende professor i metallurgi ved Kristiania universitet, TH. SCHEERER (födt sachser; tidligere hyttemester ved Modums blåfarveverk) det nye mineral »jernnikkelkis» (med 22 % Ni) fra Espedalen (Gausdal) og henledede samtidig opmærksomheden på, at norsk magnetkis og svovlkis i alle fald undertiden förte en nogenlunde betydelig nikkel- og kobolt-gehalt (se Nyt mag. f. naturv., B. 4, 1845). SCHEERER'S afhandling gav for det förste stödet til Espedalens nikkelverk, som i slutten af 1840- og i beg. af 1850-årene blev drevet i stor skala, med arbeidsstyrke henimod 200 mand,[1] men som forövrigt allerede blev nedlagt omkring år 1855; videre medförte hans undersögelse også igangsættelse af Ringerikes nikkelverk. SCHEERER havde allerede i 1837 analyseret en magnetkis »fra Modums omegn» og heri fundet 2.80 % nikkel (se Nyt mag. f. naturv., B. 4, s. 95); denne kis skrev sig fra Ertelien grube — senere hovedgrube ved Ringerikes nikkelverk — som omkring år 1700 havde været drevet på kobber, og hvor man i den förste halvdel af dette århundrede havde et lidet vitriol- og rödfarveverk. SCHEERER opgav det nöiagtige findested til sin ven A. ROSCHER, — som ligeledes stammede fra en sachsisk bergmandsfamilie, og som også havde begyndt sin löbebane som funktio-

[1] Bestyrer D. FORBES, i 1850-årene forfatter af flere mineralogiske og geologiske afhandlinger vedrörende norske forholde.

nær ved Modums og Snarums blåfarveverk, — der så tog det endelige initiativ til at bearbeide forekomsten på nikkel. I slutten af 1850-årene påbegyndte drift af Kragerö nikkelverks gruber (D. FORBES, brödrene J. og T. DAHLL), og under de höie konjunkturer i begyndelsen af 1870-årene blev i Norge grundlagt en hel række nikkelverk. Samtidig var også nikkelproduktionen steget temmelig betydelig ved nyanlæg i Sverige, Tyskland, Österrige-Ungarn, Italien og kanske endnu flere europæiske lande; Norge var dog under denne periode verdens vigtigste nikkelproducerende land.

Efter det ved opdagelsen af den ny-caledonske garnierit stedfundne prisfald (1876—78) blev de allerfleste europæiske nikkelverk nedlagte eller i alle fald stærkt indskrænkede; med rundt tal kan regnes, at Ny-Caledonien i årene fra 1877 eller 1880 op til 1887 eller 1888 leverede $^2/_3$—$^3/_4$ af al den nikkel, som blev bragt på markedet; endelig i de allersidste år synes den ny-caledonske nikkelproduktion at skulle blive overflöiet af den canadiske.

Tyskland og **Österrige-Ungarn,** der var nikkelindustriens oprindelige hjemlande, udmærker sig særlig ved nikkelarsenertser (Dobschau i Ungarn, Schladming i Steyermark, Leogang i Salzburg, Brixlegg i Tyrol, Schneeberg i Sachsen, Riechelsdorf i Thüringen, Bieber i Hessen), videre ved enkelte forekomster af nikkelholdig magnetkis (Dillenburg i Nassau, St. Blasien i Schwarzwald), hvorhos endelig også nogle formentlig forholdsvis ubetydelige gange af nikkelsilikat (pimelith) i den senere tid er bleven påvist ved Frankenstein i Schlesien.[1] Ved en flerhed af de ovennævnte lokaliteter blev der drevet grubedrift[2] på nikkel i perioden fra omkring 1830—40 op til 1875—80; i de sidste ti år derimod har, såvidt det fremgår af de statistiske opgaver, arbeidet ved de udelukkende på nikkel drevne gruber været næsten

[1] B. KOSMANN. Berg- und hüttenm. Zeit. 1890, s. 111.

[2] Herom henvises navnlig til en fremstilling af R. FLECHNER i Oesterreichische Zeits. für Berg- und Hüttenw., 1887, s. 63 og 80. (De fleste her meddelte opgaver over nikkelproduktion ved norske verk er altfor lave).

aldeles indstillet. — Desværre er det ikke mulig på grundlag af den officielle statistik for Preussen (tidligere også Nassau, Hessen, Churhessen), Sachsen, Österrige og Ungarn at levere exakte opgaver over den stedfundne nikkelproduktion; under rubrikkerne for grubedrift står nemlig i regelen ikke malmens nikkelgehalt angivet, og i opgaverne over færdig produceret nikkel (fra f.ex. nikkelraffinerierne Iserlohn i Westphalen, tidligere drevet under det bekjendte firma Fleitmann & Witte, i de senere år derimod som filial under det ny-caledonske »Le nickel»; Basse & Selve i Altena, Westphalen; Oberschlema, Pfannenstiel og Matthes verk ved Schneeberg; Victoria hytte — Sågmyra-verkets filial — og Editha blåfarveverk i Schlesien; Schladming i Steyermark; Brixlegg i Tyrol; Dobschau og Losoncz i Ungarn; Bärendorf nær Wien[1]) er også medregnet nikkel fremstillet af importeret norsk, svensk eller ny-caledonsk malm og mellemprodukt; i enkelte statistiker er heller ikke nikkel og kobolt holdt ud fra hinanden.

For at man dog kan få nogen idé om, hvad slags tal det dreier sig om, skal vi, hovedsagelig efter de statistiske extrakter i Berg- und hüttenm. Zeit. (forkortet: BHZ) hidsætte nogle spredte opgaver:

1862. Værdi af nikkel-hytteprodukterne (terningnikkel, metallisk nikkel, nikkelsten og nikkelspeise) i det tyske rige 469,482 Mark og i Österrige-Ungarn 108,900 M. (efter BHZ, 1890, s. 238), — hvilket ved middelspris kr. 7 pr *kg* nikkel svarer til produktion stor 70—80 tons metallisk nikkel.

1869. De sachsiske blåfarveverk leverede 1088 ctr nikkelprodukter med 96,473 pund nikkelhold; Preussen 7,200 ctr nikkelprodukter; Ungarn produkter med 133,600 pund nikkelindhold; Salzburg 5,600 pund nikkelindhold; Baden 3,000 pund nikkelindhold (Norge og Sverige opföres samtidig til resp. 60,000 og 120,000 pund nikkelindhold; produktion i de övrige lande ukjendt, — alt efter WAGNER, BHZ, 1871, s. 339).

[1] Såvidt vides er de sidstnævnte verk, dog med undtagelse af det allersidste, nu nedlagte.

Altså i Sachsen og Österrige-Ungarn 120 tons nikkelindhold og i Preussen 360 tons nikkelprodukter, antagelig à 50 % nikkel, giver i sum 300 tons nikkel. Heraf stammer dog noget fra malm eller hytte-mellemprodukt importeret fra den skandinaviske halvö; rest for Tyskland og Österrige-Ungarn antagelig omkring 200 tons.

1869. Produktion af »nikkel og nikkelfabrikata»:

		Vægt.	Værdi.
	Preussen	8,685 Zollctr,	388,202 Thlr
	Sachsen	1,343 »	128,236 »
	Baden	376 »	18,800 »
1870.	Preussen	9,274 »	548,064 »

(efter BHZ, 1871, s. 230 og 447).

Efter MUSPRATT'S tekniske chemi, B. 5, 1878, s. 478: I Preussen 1874 produceret 622 tons nikkelertser til værdi 91,849 Mark og *242.7 tons nikkelmetal* (hovedsagelig af importeret nikkel-mellemprodukt) til værdi 2,401,030 M.; Sachsen 1870 67 tons nikkelerts til værdi 384,708 M.; Baden 1870 18.8 tons produkt til værdi 54,000 M.; Österige 1874 *36,820 kg nikkel* til værdi 56,153 Gulden (Ungarn ikke medregnet).

Leogang grube i Österige producerede 1874 156 tons malm indeholdende 37 tons nikkel; Schladming gruber gav samtidig 30 tons meget rig malm; Dobschau 90 tons rig og 300 tons fattig malm (efter BADOUREAU).

De sidste tal angiver ligeledes for Tyskland, Österrige og Ungarns vedkommende i 1870—72 en produktion af metallisk nikkel stor omkring 300 tons, hvoraf antagelig 200 tons stammer fra indenlandsk malm. Ungarn synes at have været den vigtigste producent af rå malm.

Vedrörende Nassaus nikkelproduktion: i revier *Dillenburg* udvundet 1843—73 ialt 204,660 ctr malm til samlet værdi 685,638 Mark; i tilgrænsende reviers 1840—84 malm til samlet sum 136,573 M.; höieste produktion i gamle dage fandt sted i 1847, med belöb 3.5 tons metallisk nikkel. (Efter BHZ, 1864, s. 58, og 1891, s. 59).

Preussen. Produktion af metallisk nikkel, ved Iserlohn (»nu Le nickel») og Altena, begge i Westphalen:

1882	120.9	tons rent nikkelmetal
1884	126.0	» » »
1885	144.0	» » »
1887	254.0	» » »

næsten i sin helhed af udenlandsk malm; brydningen af nikkel malm inden landets grænse belöb sig i 1885 til kun 10 ¾ tons; produktion i Österrige i samme år 137 tons og i Ungarn (1886) 409 tons nikkelmalm (efter BHZ, 1890, s. 238)

Efter overslag af R. FLECHNER, (l. c., O.Z. f. BHW, 1887) kan de tyske og österrigsk-ungarske på arsenertser arbeidende nikkelgruber selv under gode konjunkturer nu neppe levere over 60 tons metallisk nikkel om året; medregnes også de ved forskjellige kobolt-, bly-sölv- og kobberverk faldende mellemprodukter, kan udbyttet af malm fra Tyskland og Österrige-Ungarn i de senere år sættes til ikke over 100 tons metallisk nikkel årlig; sandsynligvis nåes ikke engang dette belöb.

Ved de talrige til gabbro (oftest norit) bundne nikkelforekomster i **Norge**[1] og **Sverige**[2] har man udelukkende havt at

---

[1] De norske nikkelverk er:

Espedalens nikkelverk (Gausdal); anlagt i slutten af 1840-årene, drevet i stor stil i beg. af 1850-årene; nedlagt 1855; senere drevet 1875—1878.

Ringerikes nikkelverk, anlagt ca. 1850, drevet i stor stil i beg. af 1870-årene, forelöbig nedlagt 1882, pany optaget i 1889.

Kragerö (eller Bamle) nikkelverk, anlagt i slutten af 1850-årene, nedlagt 1884.

Askim (eller Rom) nikkelverk (Smålenene), 1871—1877.

Sigdal nikkelverk (Buskerud), 1874—1877.

Evje nikkelverk (Sætersdalen), drevet uden stans siden 1872 eller 1873.

Værdalen nikkelverk (Skjækerdalen, N. Trondhjems amt), påbegyndt 1876 eller 1880, indstillet hösten 1891.

Senjen nikkelverk, 1873—85.

Nonås eller Hosanger grube (Hosanger, nær Bergen), drevet siden 1883; malmen exporteret eller tilgodegjort ved Hommelvikens extraktionsverk, nær Trondhjem.

Videre en hel del mindre gruber (ex. Glörud i Rakkestad, Svendal og Froland i Våler, alle tre i Smålenene; Höiås nær Tvedestrand; Messel nær Arendal; Eiterjord i Beiern, Malö i Stegen, de to sidste i Nordlands amt), hvorfra kun er bleven udvundet ganske lidet malm.

[2] Klefva nikkelverk i Småland; efter 1838 drevet på nikkel, med betyde-

gjöre med nikkelholdig magnetkis og svovlkis med kobberkis, undertiden ledsaget af jernnikkelkis. Nikkel-(+ kobolt)gehalten i aldeles ren magnetkis, altså kis uden bergart, veksler ved de forskjellige gruber oftest mellem 2.5 og 5 % — enkelte stuffer fra mindre skjærp har endog leveret 7—11 % Ni(+Co), se foregående afh.; — ved de fleste i noget större skala drevne gruber kan Ni(+Co)-gehalten i ren kis sættes til 3.5—4, op til 4.5 %, hvoraf gjerne $^1/_6$—$^1/_8$ — undertiden så meget som $^1/_4$ og omvendt andetsteds ned til $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ — er kobolt, resten nikkel.

Ved enkelte gruber kan man udskeide noget »prima»-kis med gehalt omkring 3.5—4 % Ni(+Co) eller endog noget derover; — exempelvis kan således påpeges, at exporteret prima-malm fra en af vore bedste gruber (Flåd i Evje) blev betalt (1877—83) efter gjennemsnitsgehalter 3.49, 3.5, 3.55, 3.66, 3.73, 3.75, 3.85 og 4.02 % Ni(+Co); en nylig på det metallurgiske laboratorium udfört gjennemsnitspröve af prima-malm fra Malö (Nordland) viser 5.60 % Ni + 0.61 % Co og af sekunda-malm fra samme sted 2.04 % Ni + 0.16 % Co; og fra den i foregående afhandling beskrevne jernnikkelkis- og magnetkis-forekomst i Beiern (Nordland) kan man endog få malm med 5—7 % Ni; — hovedmassen af den norske, ligesom også af den svenske kis er dog i så höi grad opblandet med bergart, at gehalten i selve smeltemalmen blir temmelig stærkt nedsat.

Under de gode konjunkturer i begyndelsen af 1870-årene kunde man med fordel nedsmelte malm — förste og anden, tildels også tredie sort skeidemalm i blanding, — som i middel ikke leverede mere end 0.7—1 % Ni(+Co) netto, ɔ: fraregnet smeltetab, der med rundt tal kan sættes til 10 % af det hele; malmens virkelige gehalt altså 0.8—1.1 % Ni(+Co). I de senere år derimod har man på grund af de lave priser været tvunget

---

lig produktion fra ca. 1860 op til 1878; arbeide i liden skala til omkring 1888, da verket nedlagdes.

Sågmyra nikkelverk (med Slättberg og Kuso gruber) i Dalarne, ligeledes drevet i betydelig skala fra ca. 1865 til 1878; nedlagt 1884.

Videre et par gruber og nogle små skjærstensbytter (Ruda i Skedevi, Östergötland; Lunndörren i Herjedalen; Vik, Molnebo, Gladhammar osv.)

til at indskrænke sig til de med hensyn til gehalt bedst situerede gruber og til her også at anvende en nogenlunde skarp skeidning, hvad bedst illustreres derved, at ved de tre norske nikkel-smeltehytter, som nu er i drift eller har været i drift i den sidste halvdel af 1880-årene, er der af smeltemalmen gjennemsnitlig årlig bleven udbragt fra 1.4 op til 2 à 2.3 Ni(+Co) netto,[1] ekvivalerende en virkelig gehalt stor 1.55—2.50 %.

Til nærmere oversigt hidsættes efter den officielle, gjennem det statistiske centralbureau, ved prof. HIORTDAHL, udgivne bergverksstatistik (for årene 1865—88) og efter prof. HIORTDAHL'S »Forsög til en norsk bergstatistik, 1851—75» (for perioderne 1851—55, 56—60, 61—65) en tabel over den i Norge efter 1850 stedfundne grube- og hyttedrift på nikkel (se næste side). — I den officielle statistik finder man, for årene efter 1865, skjönsmæssig angivet hytteprodukternes indhold af metallisk nikkel; da dog flere nikkelverk jævnlig har undladt at meddele tilstrækkelige data vedrörende procentindhold, er denne beregning noget usikker. For enkelte års vedkommende — 1880, 1881 og 1888 — er nikkelindholdet, efter privat indhentede oplysninger, utvivlsomt ansat noget for lavt.

For 1875 opgiver G. P. SCHWEDER (BHZ, 1878, s. 378), som den gang var chemiker ved Ringerikes nikkelverk, og som vistnok sad inde med mindst ligeså indgående kjendskab til den norske nikkelindustri som det statistiske centralbureau, at nikkelindholdet i de i Norge udvundne hytteprodukter samt i den udskibede malm belöb sig til 270 tons — nikkelindhold i de i Sverige udvundne produkter 61 tons — hvortil for Norges vedkom-

---

[1] Årsopgjör — forholdet mellem nedsmeltet malm og nikkelindhold i erholdt garsten med omkring 50 % nikkel — fra enkelte verk viser således gjennemsnitlig netto gehalt nikkel (fraregnet smeltetab): 1.4, 1.4, 1.45, 1.60, 1.63, 1.73, 1.98, 2.04, 2.14 og 2.2 %; ved en grube malmens gjennemsnitsgehalt uden fradrag af smeltetab = 2.25 % — Ved et i beg. af 1880-årene i stor stil drevet verk belöb den udvundne nikkelgehalt sig til kun omkring 1 %.

Den officielle statistik kan ikke lægges til basis for beregning af malmens gjennemsnitlige nikkelgehalt, idet tons nikkelindhold i de erholdte endeprodukter er angivne efter skjön.

Tabel, efter den officielle bergverksstatistik, over den norske grube- og hyttedrift på nikkel. (Tab. 1).

		Gjennemsnitlig årlig[1]												
		1851--55.	1856--60.	1861--65.	1866.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.
Antal	hytter i drift	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	6	6
	gruber i drift	3	2	2—4	4	4	4	5	5	6	8	8	9	11
Antal arbeidere	ved grube	180	15	80	103	111	132	154	137	117	197	327	366	451
	ved hytte	?	10	20	38	38	58	75	75	77	84	144	228	333
	i sum	ca. 200	25	100	141	149	190	229	212	194	281	471	594	784
Tons malm	produceret	3,550	850	3,540	3,600	3,600	6,885	4,720	3,780	5,975	7,665	23,725	22,030	34,850
	udskibet	330[2]	335	1,125	1,370	1,315	820	670	533	8	876	3,882	6,465[2]	6,143[2]
	forsmeltet	—	—	—	2,475	2,500	2,665	3,600	4,170	4,815	6,315	7,795	14,040	26,105
Hytteprodukternes værdi; mill. kr.		—	—	(ca. 0.1)	0.12	0.12	0.16	0.22	0.26	0.37	0.44	0.73	1.78	3.12
Tons nikkelindhold	i hytteprodukt	—	—	(ca. 25)	26	23	58(?)	49	55	47	55	93	136	254
	i hytteprod. + udskibet malm[3]	30	ca. 10	35	40	40	45	55	60	50	65	130	190	300

[1] Efter TH. HIORTDAHL »Forsög til en norsk bergstatistik, 1851—75» (Polyteknisk tidsskr., 1877).
[2] Inklusive noget skjærsten.
[3] Sidste kolonne beregnet af Vogt.

Tabel, efter den officielle bergverksstatistik, over den norske grube- og hyttedrift på nikkel. (Tab. 1).

		1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.[2]	1890.[2]	1891.[2]
Antal	hytter i drift	7	5	4	3	4	5	5	4	4	3	3	2	2	3	3	3
	gruber i drift	15	11	5	3	4	4	4	5	5	4	4	3	3	3	4	4
Antal arbeidere	ved grube	504	224	42	51	101	92	89	205	143	167	112	88	85	90	106	ca. 100
	ved hytte	329	199	60	46	104	96	114	114	120	92	82	57	53	60	58	ca. 50
	i sum....	833	423	102	97	205	188	203	319	263	259	194	145	138	150	164	ca. 150
Tons malm	Produceret	42,550	18,695	3,800	4,548	11,150	12,731	14,010	15,226	12,396	10,217	5,618	4,283	5,459	7,099	8,181	—
	Udskibet ..	5,185[1]	—	600[1]	1,276[1]	1,693	1,104	1,435	823	1,123	13	478	662	500	270	—	—
	Forsmeltet	35,775	13,990	5,904	4,307	12,073	13,724	13,212	13,322	11,095	10,079	6,957	4,957	4,876	5,419	6,653	—
Hytteprodukternes værdi; mill. kr.		2.58	0.86	0.42	0.29	0.44	0.50	0.65	0.58	0.42	0.52	0.33	0.28	0.20	0.2	2.2	—
Tons nikkelindhold	i hytteprodukt	332	141	71	46	68(?)	79(?)	104	107	105	132	94	93	66(?)	89	100	125
	i hytteprod. + udskibet malm[3]	360	140	80	60	110	115	120	115	120	133	105	105	90	95	100	125

[1] Inklusive noget skjærsten.
[2] Opgaverne for 1889—90 efter bergmester-indberetningerne og for 1891 efter privat indhentede oplysninger.

mende endnu kommer 32 tons nikkelindhold i opfordret, men endnu ikke tilgodegjort malm.

De forskjellige data for 1889 og 1890, for hvilke år den officielle statistik endnu ikke er publiceret, har jeg extraheret efter bergmesternes indberetninger; opgaverne for 1891 er hidsatte efter privat indhentede oplysninger.

I den officielle statistik er gjennemsnitsgehalt i udskibet malm — og for årene 1874—79 i udskibet skjærsten — ikke angivet; ved den nederst på tabellen stående, af mig udarbeidede kolonne over nikkelindhold i exporteret hytteprodukt og malm i sum har jeg derfor skjönmæssig, tildels baseret på leilighedsvis indhentede oplysninger, måttet anslå exportmalmens gehalt (vekslende mellem 1 og 3.5—4 %); oftest har man udskibet den rigeste malm og forsmeltet den fattigste.

I *Sveriges* officielle statistik (Bergshandteringen, Commercecollegiets berättelse) findes opgaver over udbrudt malm og produceret skjærsten, nikkelsten og terningnikkel ved de svenske gruber og hytter (hovedsagelig Klefva og Sågmyra); efter mit eget kjendskab til produkternes gjennemsnitlige procent (se herom for Klefvas vedkommende også Geol. Fören. Förh., B. 9, s. 72 og 220) har jeg rent skjönsmæssig beregnet tons nikkelindhold.

Tons nikkelindhold i *Sveriges* nikkelproduktion; gjennemsnitlig årlig:

1866—70.	1871—75.	1876—80.	1881—85.	1886—90.
65—70	65—70	50	30—40	10—15

Italien. I Val Sesia-dalen ved Varallo, beliggende ikke mindre end 1,500—1,980 *m* over havet, i Mont Rosas fjeldkomplex, blev i slutten af 1860-årene og beg. og midten af 1870-årene drevet grube- og hyttedrift (gruber Cevia og Sella Bassa, med hytter Sesia, filial under Schneeberger blåfarveverk i Sachsen, og Scopello) på forekomster af nikkelholdig magnetkis (se BHZ, 1877, s. 86), der såvel mineralogisk som geologisk nöiagtig ekvivalerer de norske og svenske. Efter Badoureau (Annales des mines, 1877) belöb produktionen ved de to verk tilsammen sig i beg. af 1870-årene til omkring 54 tons nikkelindhold

årlig. Efter private meddelelser af tyske hytteingeniörer, som har havt både med de norske og de piemontske verk at gjöre, er de sidste, selv om man ikke tager hensyn til de yderst vanskelige transportbetingelser, de norske betydelig underlegne; alt arbeide er også nu forlænget indstillet.

I **Spanien** blev (efter G. NORDENSTRÖMS fremstilling i Jernkontorets Annaler, 1886, pl. 12) i 1871—77 udvundet lidt nikkelmalm; i 1875 440 tons malm, i de andre år betydelig mindre; driften nedlagt 1877 eller 1878. — I provins Malaga fundet nogle aldeles ubetydelige gange af nikkelsilikat (pimelith, med 3.96 % Ni; BHZ, 1877, s. 188).

Rusland. I nærheden af Rewdinsk i Ural har man gjentagende gange forsögt grubedrift på nikkel-magnesia-silikat — rewdinskit, med 4.8—19.2 % NiO; — forekomsten sandsynligvis uden praktisk betydning (BHZ, 1876, s. 308; 1880, s. 423; 1889, s. 171). I 1873 udvundet 47.4 tons malm; i de 3 förste måneder af 1877 fremstillet 4.9 tons metallisk nikkel, hvorefter årsudbyttet beregnedes til 40.9 tons nikkel.

England, med **Skotland,** producerer inden rigets grænse intet eller i alle fald kun en fuldstændig bagatel nikkelmalm, — i en liden grube Fod Hirradag Cun Rhyl, i Wales, brudt i 1882 38 tons og i 1883 49 tons malm, à 1.4 % Co og 0.7 % Ni, — men indtager alligevel i de senere tider inden nikkelindustrien en fremskudt stilling, idet udenlandsk nikkelmalm tildels raffineres ved engelske nikkelfabrikker. De vigtigste af disse er: Kirkintilloch (nær Glasgow) i Skotland og Erdington (nær Birmingham) i England, begge filialer af det ny-caledonske »Le Nickel» og hovedsagelig arbeidende på garnierit-malm; videre Vivian & son's gamle, bekjendte kobber- og nikkelverk[1] i Swansea og Wiggings raffineri i Birmingham, det sidste hovedsagelig eller udelukkende arbeidende på importeret nikkelsulfidmalm og sten (garsten).

[1] Dette firma förer selv grube- og hyttedrift på nikkel såvel i Norge (Senjen fra midten af 1870-årene til grubens nedlæggelse ca. 1885, senere Evje nikkelverk) som i de sidste år også i Canada; de anrigede mellemprodukter sendes til Swansea til videre bearbeidelse.

Også i **Frankrige,** hvor der aldrig har fundet sted nogen grubedrift på nikkel, er, efter opdagelsen af den ny-caledonske garnierit, blev anlagt flere nikkelraffinerier; först Septêmes ved Marseille (hvor man 1876—82 experimenterede i stor stil med smeltning på »nikkel-rujern») og Christofle's bekjendte verk i St. Denis lige ved Paris (hvor man i slutten af 1870-årene fremstillede omkring 120 tons metallisk nikkel årlig), senere »Le Nickels» verk nær Havre. Også ved kobberverket Éguilles (Vaucluse, nær Lyon) har man gjentagende gange arbeidet med nikkel (ved Pariserudstillingen 1889 var herfra udstillet flere pröver med 91—95 % nikkel, fremstillet ved bessemering efter MANHÈS' proces). — Ifölge den officielle franske statistik (se Eng. & min. journ., 1892, I, s. 208) blev i Frankrige i 1889 fremstillet 330 tons metallisk nikkel.

Også i Grækenland, Schweitz, Sardinien med flere övrige europæiske lande er påvist nikkelmalm, der dog aldrig har været gjenstand for bergverksdrift.

Den **Ny-Caledonske** garnierit består, som det fremgår af hosstående analyser, af SiO_2, MgO, NiO og H_2O, med noget Fe_2O_3, Al_2O_3, osv., i meget vekslende forholde; særlig kan nikkelgehalten i aldeles ren garnierit gå fra 10—15 helt op til 40—45 %. — Samtidig medtages også et par analyser af de i de senere år på Ny-Caledonien fundne koboltertser.[1]

Garnierit.			
SiO_2	50.0	47.24	44.40
MgO	15.8	21.66	3.45
NiO	18.5	24.01	38.61
Al_2O_3	—	1.67	1.68
Fe_2O_3	3.5	—	0.43
CaO	2.7	spor	1.07
H_2O	10.0	5.27	10.34
Sum	**100.5**	**99.85**	**99.98**

	Udplukket ren asbolit.	Koboltmanganertsens gjennemsnit.	
SiO_2	3.0	50.75	32.0
Mn_2O_3	48.6	14.00	25.5
Fe_2O_3	10.6	11.50	20.0
CoO	15.0	2.50	3.50
MgO	4.8	14.50	3.06
H_2O	17.5	6.80	15.5
Sum	**99.5**	**100.05**	**100.56**

[1] Efter JULES GARNIER »Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie.» Soc. des ingénieurs civil, 1887.

Som allerede tidligere berört, optræder garnieriten på Ny-Caledonien, under ledsagelse af calcedon, merskumlignende magnesiasilikat, jernokker og serpentinbrudstykker, på uregelmæssige gange, som sætter gjennem serpentin, og som med fuld sikkerhed må forklares ved lateralsekretion. I begyndelsen tænkte man sig muligheden af, at garnieriten skulde være et forvitringsprodukt (»gossan», »outcrops») nær dagen af i dybet forhåndenværende arsen- eller sulfid-ertser; urigtigheden af denne formodning er dog i praxis bleven godtgjort derved, at man på dybet aldrig har påtruffet de sidstnævnte slags ertser; tvertom, gangene kiler »blindt» ud mod dybet. — Som det i regelen er tilfælde med sekundærdannelser af den hidhörende natur, möder man i de ny-caledonske serpentinfelter en talrig vrimmel af garnieritgange, som lokalt kan være både meget mægtige (op til 5—10 *m*) og lange, men som samtidig også udmærker sig ved stor uregelmæssighed eller lunefuldhed. Efter opgaver, som under Pariserudstillingen 1889 blev mig velvillig meddelte af de officielle kommissionærer og ingeniörer fra Ny-Caledonien, skulde man på öen alt-i-alt kjende ikke mindre end 1,200 garnieritgange (»mines déclairés»), hvoraf dog kun omkring 20—25 havde været gjenstand for egentlig grubedrift;[1] kun en enkelt gang, i Thio-distriktet, var fulgt ned til 100 *m's* dyb, de fleste gange tabte sig allerede ved 25—30 *m's* dyb. Hermed stemmer også den beretning, som DU PELOUX giver i Génie civil (1885, referat i »Mineral resources of U.S.», 1885, under nikkel): efter den ved grubedriften vundne erfaring går gangene ikke længere ned end til 100—150 *m*, og selv dette dyb er meget sjeldent.

Serpentinen, som er rigelig udbredt over den hele ö (se det geologiske kart[2] i J. GARNIER'S »Géologie de la Nouvelle-Calédonie», fra 1867), dog særlig i den NO-stre halvdel, danner på Ny-Caledonien — nöiagtig som tilfældet er fleresteds i Norge, f.ex. i Röros-distriktet, — nögne, lidet forvitrende kupper, som rager höit

[1] Samtidig kjendte man 300 koboltforekomster, hvoraf grubedrift på 5.

[2] Tillæg: Netop er også udkommet »Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie», af LOUIS PELATON, Génie civil, 1891.

tilveirs; de fleste nikkelgruber ligger derfor, hvad under Pariserudstillingen 1889 illustreredes ved reliefkarter og fotografier, under meget uheldige transportbetingelser, både höit over havet og langt fra land. Gjentagende gange har det hændt, at man har bygget kostbare veie og trådbaner[1] til garnieritfund, som efter udseende oppe i dagen formodedes at være storartede; efter kort tids drift mod dybet har dog malmen tabt sig, — og det hele anlæg har været til ingen nytte. For at påpege et bestemt exempel kan (efter DU PELOUX) nævnes, at allerede i 1883 blev samtlige gange i Canala-Honailou-gruppen indstillede, idet driften her ikke lönnede sig; senere har man omtrent udelukkende holdt sig til Thio-distriktet.

Såvel med hensyn til geologisk optræden som til de tekniske driftsbetingelser minder garnieritgangene levende om de norske kromjernstenforekomster i Rörosegnen.

Selve arbeider-forholdene i den ucultiverede straffekoloni er alt andet end gunstige; de indfödte fra Ny-Caledonien og fra de nærliggende ny-hebridiske öer tåler ikke det tunge grubearbeide; franske straffanger, som har lov til at nedsætte sig hvorsomhelst på öer, men som ikke må forlade samme, beskrives som dovne og fordringsfulde; og arbeidere fra de engelsk-australiske kolonier kræver meget höi lön. Chinesere har man af socialpolitiske hensyn (det »gule» spörgsmål) endnu ikke turdet indföre i större mængde; derimod er man i den allersidste tid begyndt at benytte japanesere.

Den *rene* garnierit holder oftest omkring 15—20 % nikkel; på grund af den stærke opblanding med serpentinbrudstykker, magnesiasilikat, calcedon osv. — hvilke mineraler på grund af den nærliggende specifiske vægt *ikke* kan fjernes ved opberedning — er dog gehalten i den endelig resulterende malm temmelig stærkt nedsat. I begyndelsen hed det, at selve skeidemalmen eller smeltemalmen gjennemsnitlig skulde holde 12—15 % nikkel; nu derimod lyder beretningerne altid på adskillig lavere gehalter.

---

[1] Efter »Le Nickel's» udstillingsbrochüre, Paris 1889, var der til garnierit gruberne alt-i-alt bygget 50 *km* sporvei og 12 *km* trådbane.

Etsteds finder man opgave 8—10 % eller 10 %; R. FLECHNER beregner i sin tidligere citerede artikel (O. Z. f. BHW, 1889) efter forholdet mellem malm og udvundet nikkel for årene 1875—84 en gjennemsnits-nettogehalt stor 8.3 %; efter DU PELOUX'S opgave for 1884 — 850 tons metal af 12,000 tons malm — får vi en midlere nettogehalt stor 7.1 %. Ifölge beretning af CROISILLE (Annales des mines, 1886, B. 6, s. 609) blev 1880—85 i sum produceret 28,933 tons erts med en gjennemsnitsgehalt 10.5 % nikkel; i de förste år blev betydelige ertsmasser med 3—11 % som værdilös styrtede på berghald, hvilke sidste nu omskeides. Det store ny-caledonske firma »Le nickel» nævner i sin udstillingsbrochüre, Paris 1889, gehalterne »8, 10, 12 % og endog derover»; og de ny-caledonske kommissionærer ved Pariserudstillingen opgav mig »ikke over 8—10 %»; en meget bekjendt fransk metallurg, som har gjort kobber og nikkel til sit specialstudium, påstod samtidig, at den til Europa indförte malm jævnlig ikke holdt mere end 3—4 %. — Som resultat af alle disse oplysninger tör vistnok udledes, at garnieritmalmens gjennemsnitsgehalt i de förste år kan sættes til omkring 8—10 % og i de senere til 7—8 %, snarere under end over.

Den metallurgiske behandling af den ny-caledonske garnieritmalm har stödt på store vanskeligheder, og der er i årenes löb nedlagt betydelige summer på næsten ufrugtbare experimenter. I begyndelsen reducerede man i skaktovn til et slags »nikkelrujern» — med i middel 65—68 % Ni, 29.5—23 % Fe, 1.5—2.5 % S(!), 3.5—5.0 % Si og C (C tildels som grafit) og 1.5—2.5 % övrige forureninger (deriblandt P) — som som man dog kun med höieste vanskelighed og under store nikkeltab kunde få raffineret.[1] Så forsögte man at behandle den rå malm med syre, men senere er man hovedsagelig gået over til först at bringe nikkel-

[1] Herom gav garnieritens opdager, JULES GARNIER, under den ved Pariserudstillingen 1889 afholdte »Congrès des mines et de la métallurgie» en meget livlig fremstilling, se Congressens publikation, andet bind, s. 1555 og fölg. — Nikkel-rujernet gav stödet til fremstillingen af det i de senere år så meget omskrevne nikkelstål.

metallet over i sten (sulfid). I de förste år nedsmeltede man garnieriten med tilsats af kis, særlig norsk nikkel-(og kobber-) holdig magnetkis-malm; for dog at undgå at bringe overflödig jern og kobber ind i processen, smelter man nu hellere med kalciumsulfid (sodarester fra Leblanc proces) eller med gibs ($CaSO_4 + 2C = CaS + 2CO_2$), hvorved man får skjærsten med 50—55 % Ni, 25—30 % Fe og 16—18 % S.[1] Da garnieriten er så stærkt magnesiarig, må man for at få en passe flydende slag tilsætte store mængder kalk. Den först erholdte skjærsten röstes og underkastes koncentrationssmeltning, til »matte deferré» (med omkring 66 % Ni), der senere behandles dels på tör og dels på våd vei.[2]

For öieblikket har »Le Nickel» to smeltehytter (med gibs, til skjærsten) ved Nouméa og Thio på Ny-Caledonien og ikke mindre end fire metallurgiske anlæg i Europa, nemlig ved Havre; Iserlohn i Westphalen; Erdington ved Birmingham og Kirkintilloch ved Glasgow.

Vedrörende den ny-caledonske produktion af garnierit og nikkel hidsættes fölgende statistiske data. — For årene 1875 – 84 er (se Annales des mines, 1886, no. 9, s. 667 og FLECHNER'S tidligere citerede artikel i O.Z. f. BHW, 1887) udgivet officiel statistik over antal tons udbrudt garnierit samt over tons på Ny-Caledonien forsmeltet garnierit; efter FLECHNER'S beregning over malmens midlere nettogehalt — 8.3 % — medtager vi også en oversigt over det formodede tons nikkelindhold.

---

[1] Tegning af smelteovn i Eng. & min. journ. 1892, I, s. 352.

[2] Se herom »Visite de l'usine de M. M. Christofle et C:ie, à Saint-Denis» (2 déc. 1884) i »Association amicale des élèves de l'école nationale supérieure des mines», dec. 1884. — Også LEVAT'S afhandling i Annales des mines, 1892.

Tons.	Udbrudt garnierit.	à nikkelind-hold.	På Ny-Cale-donien for-smeltet gar-nierit.
1875	327	27	—
1876	3,406	283	—
1877	4,377	363	—
1878	155	13	—
1879	Intet	Intet	—
1880	2,528	210	2,528
1881	4,070	388	4,070
1882	9,025	749	6,332
1883	6,881	561	6,740
1884	10,888	904	8,162

I det vigtigste felt, ved Thio, blev (efter CROISILLE) i 1880—85, begge år inklusive, udvundet 28,933 tons malm, à 10.3 % nikkel; desuden fra övrige felter et par eller nogle få tusind tons. — Ifölge DU PELOUX producerede »Le Nickel» i de tre år 1882, 83 og 84 tilsammen omkring 2,400 tons nikkel (efter FLECHNER'S beregning 2,214 tons) eller 800 tons årlig; produktionen i 1885 blev anslået til 850 tons.

På grund af overproduktion skal arbeidet have været drevet i noget indskrænket skala i årene 1886—87, — produktionen altså da sandsynligvis omkring 750 tons årlig. — Efter »Le Nickel's» udstillingsbrochüre, 1889, belöb exporten af »minerais de nickel et de cobalt» i 1888 sig til 10,000 tons, hvortil sandsynligvis kommer noget exporteret sten; alt-i-alt svarende til nikkelindhold antagelig omkring 850—900 tons; i Ny-Caledonien beskjæftigedes 1,000 og ved de fire europæiske nikkelraffinerier i sum 350 arbeidere og formænd. »Le nickel» annoncerede samtidig en stærkt foröget produktion for de påfölgende år, nemlig i 1889 20,000 og i 1890 30,000 tons malm, — en plan, som dog i virkeligheden neppe er bleven realiseret.

Efter »Engineering and mining journal» (New-York, her forkortet EMJ), 1888, II, s. 545 er i de senere år bleven importeret direkte fra Ny-Caledonien til Glasgower-verket:

	Garnierit-malm.	Kobolt-malm.
1886	?	ca. 700 tons
1887	3,348 tons	
1888	6,357 »	1,416 »

Efter samme tidskrift, 1890, I, s. 111, belöb exporten af garnierit fra Ny-Caledonien sig til:

1888	6,000 tons (for lidet)
1889	12,000 »

svarende til for sidstnævnte år omkring 1,000 tons nikkelindhold.

Og endelig i 1890 skal, efter samme tidsskrift, 1892, I, s. 41, ifölge konsulatberetning exporten af malm kun have nået 5,000 tons samt et par tons hytteprodukt, svarende til nikkelindhold 420 tons; andetsteds får man dog omvendt den mere sandsynlige oplysning, at »Le Nickel» i 1890—91 har forögет sin produktion, af hensyn til leverancer til nikkelstål. — (Se tillæg»).

I de *engelsk-australiske* kolonier (New South Wales, Victoria, South Australia, Queensland, Tasmania, New Zealand) har man vistnok fleresteds påvist nikkelertser (f.ex. nikkelarsenertser ved Mount Lyndhurst i South Australia; kobbernikkel ved Bathurst i New South Wales); efter oplysninger indhentede hos de forskjellige koloniers representanter ved »Mining and metallurgical exhibition» i London, 1890, havde dog på det australiske fastland aldrig fundet sted nogen grubedrift på nikkel; heller ikke var, såvidt bekjendt, ved smeltehytte udvundet noget nikkelmellemprodukt.

I de **Forenede Stater,** som i sin almindelighed udmærker sig ved aldeles storslagen metalrigdom (på jern, kobber, sölv, guld, kviksölv, osv.) spiller, såvidt hidtil kjendt, nikkel en meget lidet fremtrædende rolle. Kun en enkelt större grube, Lancaster Gap mine i Pensylvenien, — der, i lighed med de norske og svenske, arbeider på nikkelholdig magnetkis (med smeltemalm på 1.5—2 % Ni), — har været i drift i længere årrække, helt siden begyndelsen af 1860-årene; men selv ved denne grube, hvor for-

övrigt alt arbeide hvilede i 1883, og som i 1891 var indstillet i löbet af 3 måneder, står den endelige nedlæggelse nu for dören, idet malmbeholdningen er omtrent afbygget (efter EMJ, 1892, I, s. 40). — I 1881 blev i Douglas County, Oregon, fundet en del garnieritgange (mineralerne analyserede af F. W. Clarke, Amer. Journ. of Science), om hvilke man i begyndelsen troede, at de skulde blive et Ny-Caledonien no. 2; disse forventninger er dog ikke blevne opfyldte, tvertom ansees forekomsterne nu som ökonomisk betydningslöse; indtil 1888 var kun en enkelt grube her afsænket til 35 fods dyb, og i de senere år har alt arbeidet hvilet. — Garnierit er endvidere bleven påvist i Nord-Carolina og diverse slags nikkelmalme i Connecticut, Missouri, Arkansas, New Mexico, Colorado, Nevada, Dakota, Montana og California; med undtagelse af de som underordnet biprodukt ved bly-sölv-gangene Mine La Motte og Bonne Terre i Montana faldende nikkelmalme og hytte-mellemprodukter er dog alle de sidstnævnte forekomster uden nogensomhelst betydning.

Efter »Mineral resources of the United States» og »Eng. & min. journ.» hidsættes en tabel over nikkelindholdet i de Forenede Staters produktion.

	Tons nikkel.		Tons nikkel.
1876	91	1884	29
1877	85	1885	111
1878	68	1886	82
1879	65	1887	83
1880	105	1888	87
1881	120	1889	91
1882	128	1890	91
1883	27	1891	66

I begyndelsen af 1870-årene antagelig 70—90 og i midten og slutten af 1860-årene 40—50 tons årlig.

Lancaster Gap mine's nikkelmalm er bleven forædlet ved »American Nickel Works» ved Campden, nær Philadelphia; videre er i de allersidste år til metallurgisk behandling af canadisk

Oversigt over verdens nikkelproduktion.

(Nikkelindhold i malm- og hytte-mellemprodukt).

(Tab. 2.)

I Tons (à 1,000 *kg.*)	Gjennemsnitlig årlig.									
	1840—50.	1851—60.	1861—68.	1869—73.	1874—76.	1877—81.	1882—84.	1885—87.	1888—89.	1890.
Tyskland, Österrige-Ungarn	Verdens hovedproducent ca. 50—150		100—150	150—250		ca. 100?	Ikke over 50—100.			
Norge	Intet, lidet	20	40	72	283	101	118	114	95	100
Sverige	ca. 10?	ca. 30?	50—60	65—70	60	50	30—40	15	10—15	10
Italien, Spanien, Rusland og andre europæiske lande	Intet eller bagatel			ca. 60—70		ca. 25?	Intet eller bagatel			
Forenede Stater	Intet		ca. 40—50	70—90	90	89	61	92	91	66
Ny-Caledonien	Intet					250	800	750—800	850—1000	?
Canada	Intet								ca. 250	607
Sum	**100—250?**		ca. **250-300**	ca. **500**	ca. **700**	ca. **600**	ca. **1050—1200**		**1250-1500**	(ca. 2,000?)

nikkelmalm bleven bygget et verk, »Orford Copper Comp.» ved Constable's Hook, New Jersey, — et anlæg, som opgives at skulle være verdens största nikkelraffineri; for öieblikket bygger også »Canadian Copper Comp.» et större nikkelraffineri, der efter beretningerne at dömme synes at skulle baseres på Manhès-bessemering, ved Cleveland, Ohio, nær Lake Erie.

Vedrörende de store **canadiske** forekomster kan vi indskrænke os til at henvise til den næst foregående afhandling.[1]

Oversigt over verdens nikkelproduktion.

Kun for nogle landes vedkommende (Norge, de Forenede Stater, Sverige, Canada, tildels også Ny-Caledonien) kan vi gjöre op en nogenlunde sikker og nöiagtig nikkelstatistik, medens vi for de övrige lande — og særlig for Tyskland og Österrige-Ungarn — må indskrænke os til et skjön, som naturligvis kun kan blive af approximativ natur; följgelig blir oversigten over verdens total-produktion temmelig svævende. Der kan dog neppe være tale om feil, som kan nå op til så meget som tredieparten af de opförte tal. — I alle fald tror jeg, at den her givne statistik er mere sikker end noget af de ældre forsög, idet man tidligere gjerne har undervurderet den norske og svenske produktion.

Efter »Min. Res. of U. S.», 1882, s. 410 blev i en til Wienerudstillingen (1873) udarbeidet brochüre den europæiske nikkelproduktion for 1873 anslået til 250 tons og den amerikaniske til 100, sum 350 tons; for år 1877 löd tilsvarende overslag på resp. 450 og 100, sum 550 tons. — Begge disse beregninger må dog nödvendigvis udvise noget for lave belöb, idet man ikke har taget tilstrækkeligt hensyn til de norske og svenske nikkelverk; alene disse og de to små Piemont-verk gav i år 1873 nöiagtig 250 tons, — der vilde altså ikke blive noget tilbage til den tyske og österrigsk-ungarske produktion.

[1] Tillæg: Se også E. D. PETERS »Modern american methods of copper smelting», New York, 2den udg., 1891, s. 291 og fölg. — Videre BHZ, 1892, s. 172 og 187; O.Z. f. BHW., 1892, s. 208.

Bruno Kerl (Berlin) ansætter i sit arbeide »Grundriss der Metallhüttenkunde» (1881, s. 536) den årlige nikkelproduktion i slutten af 1870-årene til omkring 959 tons; deraf »leverer det tyske rige $^1/_2$, Nordamerika $^1/_5$—$^1/_7$, Österrige og Brasilien hver $^1/_9$, Norge og Sverige $^1/_{13}$, Belgien og Frankrige $^1/_{50}$.» Produktionen af »metallisk nikkel i Preussen var 1877 75.7 tons, deraf Victoriahütte ved Naumburg (Schlesien) 38.5 tons, Fleitmann & Witte i Iserlohn 29 tons, Basse & Selve i Altena 5.5 tons, Aurorahütte i Nassau 2.7 tons.» Det fremgår heraf, at Tyskland på langt nær ikke leverede halvparten af det kalkulerede tal (959 tons), der utvivlsomt er noget for höit.

Du Peloux opförer for 1882—84 den årlige nikkelproduktion i Ny-Caledonien till 800 tons og i Europa med Amerika til 200 tons, sum 1,000 tons; igjen regnet lidt for lavt for Europa, særlig for Norge. — (Se »tillæg»).

Anvendelse. I nikkelindustriens förste decennier anvendtes vort metal udelukkende til *nysölv* (argentan, Alpaka, »Chinasilber», »German silver», Christofle-metal), som er legering af nikkel, kobber og zink, oftest med 10—20 % Ni og dobbelt så meget Cu som Zn. Nikkel tilsættes fortrinsvis for at fremkalde den hvide farve, kobber for smidbarhedens skyld og zink hovedsagelig for prisbillighed og letsmeltelighed; nikkel kan til en vis grad erstattes af zink, men da altid på seighedens og styrkens bekostning. — Senere gik man også over til fremstilling af kobber-nikkel-legering (uden zink), der særlig har fundet betydelig anvendelse som *myntmetal* (oftest 25 % Ni + 75 % Cu, undertiden 20 % Ni + 80 % Cu, tidligere også 10 % Ni + 90 % Cu); i de allersidste år har man også begyndt at benytte metallisk nikkel til mynt (20-Pfennig i Tyskland fra 1888 og 20-centimes i Schweiz fra 1889). Nikkelmynt er hidtil bleven indfört i fölgende lande: Forenede Stater (1853, 64, 69, 71 osv.); Schweiz (1858, 71, 81, 83, 89); Belgien (1861—63); Costa-Rica (1867); Peru (1863—64); Honduras (1869—70); Jamaica (1871); Brasilien (1871); Chili (1871); Tyskland (1874—76, med samlet forbrug i disse år af 380 tons nikkel til mynt; 1888); Columbia

(1874); Japan (1875); Venezuela (1876, 86); Mexico (1882; nikkelmynt her senere inddraget); Serbien (1883); Ecuador (1884); Bulgarien (1887); Rumænien (1891) og Argentina (1891). — At dömme efter avisberetninger har man i den allersidste tid (våren 1892) besluttet at indföre nikkelmynt i Österrige-Ungarn, og allerede i flere år har det været på bane, at Frankrige skulde gjöre det samme. Efter det her for flere år siden fremsatte forslag skulde man ombytte den nu cirkulerende kobber-skillemynt, til nominel værdi 75 mill. frcs, med nikkelmynt, til nominel værdi 80 mill. frcs; hertil vil, hvis man benytter legering 20 % Ni + 80 % Cu, medgå 600 tons metallisk nikkel.

Allerede i midten af århundredet begyndte man med *fornikling*, som dog for alvor först er kommet i mode i de senere decennier, men som forövrigt ikke ansees at have bidraget til foröget konsumption af nikkel. Selve forniklingsbelægget, der som bekjendt er yderst tyndt, og som fölgelig kun kræver en bagatel af material, medförer nemlig, at man til underlag kan benytte metal af sekunda farve, jern, messing og særlig nysölvlegering med ganske lav nikkelgehalt; man kan altså herved spare ind på nikkeltilsatsen.

Smeltet nikkel optager med stor lethed surstof (eller nikkeloxyd) og blir derved sprödt, så det ikke kan valses varmt; for at afhjælpe denne ulempe må surstoffet (oxydet) fjernes, hvilket kan ske ved tilsats af fosfor (först påvist af Jules Garnier, i slutten af 1870-årene) eller endnu bedre ved tilsats af metallisk magnesium (forslag af Fleitmann & Witte, Iserlohn). Det på denne måde fremstillede *metalliske nikkel* har i den senere tid fået adskillig anvendelse, hovedsagelig i udvalset tilstand (nikkel valset og sveiset som belæg på jern, tin eller nysölv; omvendt sölv valset som belæg på nikkel).

I de allersidste år (efter 1884) har man endelig også drevet meget omfattende experimenter med *nikkelstål*[1] — ɔ: stål à 0.5

---

[1] J. Riley »Alloys of nickel and steel», i »The Journal of the Iron and Steel Institute», 1889, I; videre mange senere afhandlinger; bl. a. Comptes rendus, 6te juli 1891.

—1 % C og en nikkelgehalt på oftest 4—5 %, — som utvivlsomt udmærker sig ved samtidig meget höi seighed og fasthed, og som derfor efter manges opfatning skal have stor fremtid; kun vil nikkelstålets höie pris sætte begrænsning for forbruget.[1] Det vil vistnok være bekjendt, at De Forenede Stater, efter först at have afholdt meget nöiagtige skydeforsög[2] mod pantserplader af nikkelstål, nylig har bestemt sig til at anvende dette material til pantser ved krigsskibe; med dette mål for öiet er nylig bleven indkjöbt hele den canadiske produktion indtil hösten 1890, — stor 6,500 tons skjærsten med ca. 900 tons nikkelindhold. Samtidig har også det store sydfranske jernverk Creusot kontraheret store nikkelleverancer af det ny-caledonske selskab.

Pris og consumption. — I de förste decennier af dette århundrede, medens nysölv-gjenstande endnu kunde betragtes som kuriositet, betaltes metallisk nikkel (efter R. FLECHNER) med omkring kr. 50 pr *kg*; senere faldt prisen, först til 25—30 kr. pr *kg* og videre gradvis lavere og lavere, indtil 7.50—10 kr. pr *kg*, hvilken pris i 1860-årene var nogenlunde stationær.

Vedrörende de stærke fluktuationer i de senere decennier kan henvises til en i Oesterr. Zeits. für Berg- und Hüttenw., 1887, s. 487 publiceret tabel over den pris, som en större tysk eller österrigsk nysölv-fabrikant i virkeligheden i årenes löb har betalt for nikkel (à 98—99 % Ni); oversigten gjengives her, idet Mark er omberegnet til krone.

---

[1] Herom særlig en liden afh. af LEDEBUR »Ueber Nickelstahl», i »Stahl und Eisen», 1889, II. — Når 1 ton vanligt flusjern (*bessemer*, *martin*) til bygningsgjöremål koster kr. 117, vil 1 ton tilsvarende nikkelflusstål med 4.7 % Ni, ved pris kr. 4.50 pr *kg* Ni, belöbe sig til kr. 322. — 1 ton *digel*stål koster ca. kr. 750 og 1 ton *digel*-kromstål ca. kr. 1,000. — Også kromnikkelstål, med 1 % Cr, 2 % Ni og max. 0.4 % C, forsöger man nu til pantserplader.

[2] Herom talrige publikationer i »The iron age», »Engineering» osv.; også »Stahl und Eisen», 1892, martsheftet, og »Annales des mines», 1892, under nikkel.

Pris på *kg* nikkel, i krone.

1867	8.10	1874 aug.	18.20	1878 okt.	6.30
1868	7.60	nov.	22.80	1879 juli	5.00
1869	7.40	1875	21.40	okt.	5.80
1870 jan.	7.60	1876 marts	19.10	1880	7.20
aug.	8.10	mai	17.10	1881	6.70
1871	8.10	aug.	13.80	1882 marts	7.70
1872 febr.	9.80	sept.	12.90	dec.	6.50
april	10.70	okt.	11.60	1883	5.40
1873 april	7.80	1877 jan.	9.80	1884	5.40
midt mai	24.20	april	9.10	1885 beg.	5.00
slut mai	12.10	mai	8.20	slut	4.50
1874 febr.	14.80	juli	7.80	1886	4.50
mai	18.80	sept.	6.70	1887	3.80
juni	14.80	1878 jan.	7.20	sept.	4.30

Den tyske regjering betalte 1874—76 ved det store nikkelindkjöb — 380 tons — til udmyntning af skillemynt en gjennemsnitspris 20—21 kr. pr *kg* metallisk nikkel.

I de allersidste år opföres metallisk nikkel (à 98—99 % Ni) i Europa oftest til en-gros-pris omkring kr. 4 pr *kg*; exempelvis kan anföres, at det ny-caledonske firma »Le nickel» i sin udstillingsbrochüre 1889 angiver pris frcs 5.50 pr *kg* (= kr. 3.90); og forfatteren af en artikel om nikkelstål i »Stahl und Eisen», 1889, II, går ud fra pris Mark 5 (= kr. 4.50). — Hösten 1891 og vinteren 1891—92 lyder de amerikanske noteringer[1] på omkring 70 cents pr ℔ (= kr. 5.70 pr *kg*), mod i de senere år oftest 60—65 c. (= kr. 4.90—5.30). — D. LEVAT (Annales des mines, 1892, s. 143) opförer, at prisen for tiden veksler mellem frcs 5 og 6 (= kr. 3.50—4.30).

I den vedföiede pristabel betegner I — efter »Mineral resources of the United States» og »Eng. and min. Journ.», 1892, I, s. 40 — den gjennemsnitlige årlige amerikanske nikkelnotering, omregnet efter: 1 pound = 0.4536 *kg*, og 1 dollar = 3.69 kr.

[1] På grund af höi beskyttelsestold, nemlig ikke mindre end 25 % af værdien af nikkel i metal, legering eller hytteprodukt (sten), er nikkel i de Forenede Stater altid bleven betalt adskillig höiere end i Europa.

Pris i *krone pr kg nikkelmetal* (à 98—99 % Ni) og pr *kg nikkelindhold* i terningnikkel, garsten og malm fra norske og svenske nikkelverk. (Tabel 3.)

		1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.
Kg metallisk nikkel — New York börsnoter.	I	—	—	—	11.00	12.20	18.30	26.50	22.80	24.40	21.20	13.00	8.95	9.10	8.95
Kg metallisk nikkel — Österrige.	II	8.10	7.60	7.40	7.80	8.10	10.30	ca. 15	18.00	21.40	15.00	8.40	6.60	5.40	7.20
Pr *kg* nikkelindhold i *terningnikkel* (à 65–70 % Ni; rest Cu)	III a	—	—	—	6.00	7.30	8.70	14.50	17.30	?	11.50	8.00	5.50	5.00	5.60
	III b	—	—	—	—	—	—	—	16.20—17.00			9.00	6.30	4.50	5.60
Pr *kg* nikkelindhold i *garsten* (med 50 % Ni), fra 5 forskjellige norske og svenske nikkelverk.	IV a, b	ca. 4.00			—	—	—	—	—	—	—	5.40	3.50	3.00	4.05
	IV c	—	—	—	2.20[1]	2.40[1]	2.70[1]	4.50	7.00	6.50	—	—	—	3.50	—
	IV d, e	—	3.50[2]	4.00			13.10—13.20		—	—	—	—	—	—	—
Pr *kg* nikkelindhold i *malm*[3] med 3.5–4.0 % Ni	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.00	3.30	—	2.25

[1] Gjælder muligens for råsten.
[2] I sten à 8—14 % Ni.
[3] Malmen benyttet som kistilsats ved garnieritsmeltning i Tyskland; extra godt betalt.

Pris i *krone pr kg nikkelmetal* (à 98—99 % Ni) og pr *kg nikkelindhold* i terningnikkel, garsten og malm, fra norske og svenske nikkelverk.

(Tabel 3.)

		1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.	1891.
Kg metallisk nikkel New York, börsnotering	I	8.95	8.95	7.30	6.10	4.90	4.90	5.15	4.90	5.05	5.30	4.90
Kg metallisk nikkel Österrige	II	6.70	7.10	5.40	5.40	4.75	4.50	4.00	(3.90—4.50)			—
Pr *kg* nikkelindhold i *terningnikkel* (à 65 à 70 % Ni; rest Cu)	III a	5.50	5.30	5.20	5.00	5.00	4.50	3.85	3.90	4.00	—	—
	III b	5.40	—	—	4.40	4.00					—	—
Pr *kg* nikkelindhold i *garsten* (med 50 % Ni), fra 5 forskjellige norske og svenske nikkelverk	IV a, b	4.25	3.35	3.30	—	—	—	—	(3.60)[2]	2.20	2.70	2.60
	IV c	—	—	—	—	2.85	2.85	2.00		—	—	—
	IV d, e	3.50	3.30	3.15	3.00	2.50	2.50	2.30		2.25	—	—
Pr *kg* nikkelindhold i *malm*[1] med 3.5—4.0 % Ni	V	3.00	2.60	2.40	—	—	—	—	—	—	—	—

[1] Malmen benyttet som kistilsats ved garnieritsmeltning i Tyskland; extra godt betalt.

[2] Denne höie pris, under de exceptionelt höie kobber-konjunkturer, skyldtes hovedsagelig garstenens kobbergehalt.

II er i sammendrag den ovenfor omtalte österrigske prisliste, — og III, a og b, gjengiver den pris, som et par skandinaviske nikkelverk faktisk har erholdt for *kg* nikkelindhold indgående i terningnikkel bestående af 65—70 % nikkel, 30—35 % kobber og maximum 0.6—1 % Fe, 0.05—0.10 % S; uden spor af As, Sb. (Kobberet ikke betalt særskilt).

I korthed: i 1860-årene og op til 1870 eller 1871 holdt prisen sig nogenlunde fast, ved omkring kr. 7.50—10 pr *kg*; — steg derpå i begyndelsen og midten af 1870-årene til en voldsom höide, endog op til kr. 20—25 pr *kg*; — men faldt så 1876—78 meget stærkt, til omkring kr. 6—7, hvilken betaling vedvarende, om end med stadig synkende tendens, til 1882—83; — ved hvilken tid prisen pány faldt, til kr. 4—5 pr *kg*.

Årsagen til disse fluktuationer er selvfölgelig först og fremst forholdet mellem tilbud og efterspörgsel: i begyndelsen af 1870-årene (ca. 1872) besluttede den tyske stat sig til at indföre nikkel-skillemynt, hvortil i-alt udkrævedes omkring 400 tons nikkel, altså henimod et års produktion i tiden omkring 1870; dels på grund af dette store extra-forbrug og dels på grund af de i sin helhed florisante konjunkturer under den bekjendte »Gründer»-periode efter den fransk-tyske krig steg först nikkelprisen, — senere også nikkelproduktionen meget stærkt; i 1876 var vistnok markedet overfyldt.

Samtidig arriverede til Europa de förste skibsladninger af den ny-caledonske garnierit, hvorhos der også blev udspredt overdrevne beretninger om garnierit-felternes gehalt og udstrækning; prisen sank stærkt, men kunde dog endnu holde sig ved middels höide, idet den nye konkurrent, på grund af vanskelighederne ved den metallurgiske behandling af silikatertsen, endnu ikke bragte færdig nikkel i nævneværdig kvantitet på markedet. — Först i 1880 eller 1881 begyndte for alvor produktion af ny-caledonsk nikkel, og da så denne strax steg til en hidtil uanet höide (nemlig omkring 800 tons om året), var man pány ude for en betydelig overproduktion, med deraf fölgende fornyet prisfald.

De canadiske forekomster, som blev opdagede i midten af 1880-årene, og som allerede i 1889 og 1890 begyndte at producerede meget store mængder af nikkel eller i alle fald af nikkelsten, har derimod ikke — eller i alle fald endnu ikke — fremkaldt nogen synkning af prisen; årsagen hertil må vistnok udelukkende söges i, at man venter sig adskillig extra consum ved det samtidig også opdukkende nikkelstål.

Forbruget af nikkel voxede meget stærkt i 1860- og 70-årene, men synes, endskjönt den synkende pris, kun at have udviklet sig forholdsvis langsomt i 1880-årene; særlig synes consumptionen i denne periode — i alle fald indtil 1889, för nikkelstål fik nævneværdig anvendelse — ikke at have holdt skridt med den stadig stående produktion; man har bestandig havt at kjæmpe med overproduktion.

For de Forenede Staters vedkommende har man statistik, — baseret på opgave over produktion inden landets grænser plus import minus export — over den årlige consum af nikkel for årene 1880—88 (se Eng. and Min. Journ., 1891, I, s. 13); vi skal her gjengive samme, idet vi slår tre og tre år sammen.

Consum af nikkel i de Forenede Stater, gjennemsnitlig årlig:

1880—82.	1883—85.	1886—88.
164	118	203 tons,

altså kun en temmelig langsom stigning, endskjönt prisfald fra 1.10 dollars pr pound i 1880—82 til 0.60—0.65 dollars i 1886—88. — I 1890 og 91 skal derimod have været et mere foröget forbrug ikke alene til nikkelstål, men også til nysölv, nikkelplader osv.

Til sammenligning skal vi hidsætte en tabel over produktion og pris af en del andre metaller, guld, sölv, kviksölv, tin, kobber, zink, bly og jern.

Som det fremgår af denne oversigt, har nikkelindustrien i de senere decennier i det hele og store udviklet sig nogenlunde i proportion med en flerhed af de övrige vigtigste metaller, sölv, kobber,

(Tabel 4).

	Verdens årsproduktion[1] (i tons = 1,000 *kg*).							Pris pr *kg* metal, i krone.					
	1850.	1860.	1870.	1875.	1880.	1885.	1889.	1860.	1870.	1875.	1880.	1885.	1890.
Guld	180	200	180	170	160	145	175[2]	kr. 2,480 (myntfod)					
Sölv	800	1,000	1,600	2,200	2,400	2,900	3,800	160		150	140	128	115
Nikkel ...	150—300		500	700	700	1,100	1,500[3]	9	8	20	7	5	4
Kviksölv .	—	2,463[4]	—	—	—	4,148[4]	—	6	7	10	7	3.50	—
Tin	—	—	—	—	36,000	40,000	56,000	1.65[5]	2.25	1.50	1.55	1.45	—
Kobber...	—	85,000	112,000	120,000	157,000	226,000	262,000	1.80	1.35	1.60	1.10	0.80	0.90
Zink	—	98,000	135,000	159,000	227,000	292,000	330,000	—	—	0.42	0.33	0.25	0.30
Bly	—	—	—	330,000	400,000	450,000	500,000	—	0.45	0.40	0.30	0.20	0.25
Rujern . .	4.75 mill.	—	12.3 mill.	—	18.4 mill.	—	24.9 mill.	I de senere år	Rujern			0.04—0.06	
									Bessemer & martin			0.12—0.30	

[1] Denne oversigt er udarbeidet hovedsagelig på grundlag af de statistiske tabeller i »Mineral Resources of the United States», »Engineering and Mining Journal» og »Berg- und hüttenm. Zeitung»; se også en liden afhandling af mig »Verdens guld-, sölv- og kobberproduktion» i Letterstedt'ske tidsskrift, 1888; SOETBEER's statistik for guld og sölv; WEDDING's for jern.

[2] For år 1890.

[3] Senere (1890 og 1891) steget.

[4] For årene 1862 og 1882.

[5] For år 1865.

zink, bly, jern osv.,[1] men den totale produktion er ganske påfaldende lav, kun $^1/_3$—$^1/_2$ af sölv, $^1/_{150}$—$^1/_{250}$ af kobber og $^1/_{20000}$ af jern. Årsagen hertil må först og fremst söges deri, at prisen på nikkel er så höi, at det tidligere udelukkende eller næsten udelukkende har været anvendt som »luxusmetal», til alskens mindre forbrugsgjenstande. Det er metallets *sölvlignende farve og glans* — dels i rent metal og dels i legering — som er den i ökonomisk henseende vigtigste faktor; dertil kommer i fremtiden muligens også de *fastheds*egenskaber, som nikkel meddeler jern eller stål i nikkelstål.

Af disse grunde behöver man i fremtiden neppe at frygte nogen væsentlig konkurrance med aluminium — som nu koster 5—7 kr. pr *kg*, men som vistnok om en del år vil blive betydelig billigere — idet dette metals og dets legeringers anvendelse vistnok for den væsentligste del vil dikteres ikke af hensyn til farve og glans, men af hensyn til lav specifisk vægt og stor hårdhed og styrke.

Om nogen fremtidig blivende forögelse af pris på nikkel kan der neppe være tale, — tvertom vil man, ved konkurrancen mellem de mange forskjellige producenter (Ny-Caledonien, Canada, Norge osv.), ved fremtidige forbedringer i den metallurgiske udvinding og på grund af bestræbelse hos enkelte storproducenter på at sænke prisen for at öge forbruget, snarere måtte være forberedt på noget prisfald.

Produktionspris. — DU PELOUX beregner i sin tidligere omtalte afhandling (se referat i Min. Res. of U. S., 1885), at samtlige udgifter (ved grube, transport, hytte og administration) ved den *ny-caledonske* malm i begyndelsen eller midten af 1880-årene beløb sig til henimod frcs 6—7 (= kr. 4.25—5) pr *kg* færdig nikkel; samtidig gjör han det overslag, at man ved at indföre visse forbedringer, særlig med hensyn til transport, skulde kunne få reduceret produktionsprisen så lavt, at man med fordel skulde kunne sælge til frcs 4—5 (= kr. 2.90—3.60) pr *kg*. —

[1] Guldproduktionen steg som bekjendt voldsomt omkring 1850, men har siden 1860 næsten altid været synkende.

Efter indhentede oplysninger fra diverse hold og efter hvad også den canadiske nikkel-bergmand PETERS (Transact. of Americ. inst. of min. eng., 1890, s. 289) fremholder, skal det financielle resultat af det ny-caledonske firma »Le Nickel» (aktiekapital frcs 12,720,000) ikke have været meget tilfredsstillende, — beroende på forekomsternes lunefuldhed, mange mislykkede anlæg, komplicerede transporter, vanskelige arbeiderforholde og kostbar metallurgisk udvinding. Med andre ord, salgsprisen har hidtil ikke ligget stort höiere end produktionsprisen, hvoraf igjen fölger, at de ny-caledonske forekomster neppe kan drives i stor stil ved pris på færdig nikkel betydelig lavere end den nuværende. — Det kan også betones, at »Le Nickel» ikke i de senere år har forsögt at sænke salgsprisen på nikkel med det mål for öie at ödelægge eller hemme den opvoksende canadiske produktion.

Ved de med hensyn til malmprocent (ɔ: erholdt malm af alt det udskudte) og malmens gjennemsnitlige nikkelgehalt *bedst* situerede *norske* gruber[1] (som f. ex. Flåd grube under Evje nikkelverk; Erteli grube no. 1 og 2 under Ringerikes nikkelverk; Nonås i Hosanger) har de samlede grubeudgifter (inklusive skeidning, reparationer af anlægget, stigerens lön, men ikke andel i generaludgifter som skat, fattigvæsen osv.) ved malm med 1.4—2.3 % gjennemsnitlig nikkelgehalt (netto, ɔ: fraregnet senere smeltetab) reduceret til 1 *kg* netto nikkelindhold[2] efter middel af et eller flere års drift i de senere tider belöbet sig til fra kr. 0.45—0.50 op til kr. 0.60—0.70.[3] — Under de gode konjunkturer i begyndelsen af 1870-årene, då man jævnlig arbeidede på malm med ikke engang 1 % midlere nikkelgehalt, steg vistnok grubeudgifterne mangesteds

---

[1] Her og i det fölgende tager vi ikke hensyn til den nys opdagede, i foregående afh. beskrevne forekomst af jernnikkelkis i Beiern, idet malmfeltets udstrækning der endnu ikke er tilstrækkelig kjendt.

[2] Malmens gjennemsnitlige netto nikkelindhold beregnet efter udbragt nikkel i garsten med given gehalt (50 %).

[3] Exempelvis kan således nævnes, at grubeudgifterne ved forskjellige norske og en svensk grube i år efter 1882 pr *kg* nikkelindhold (netto) har andraget til kr. 0.40, 0.45, 0.47, 0.50, 0.55, 0.56, 0.67, 0.75 og 0.80; ved en grube har 1 *kg* nikkel, uden fradrag af smeltetab, i malm kun belöbet sig til kr. 0.35. — 1 ton skeidemalm, leveret ved grubebakken, koster oftest fra kr. 6 til kr. 12.

til et par eller flere kroner pr *kg* nikkel; under de nuværende arbeids- og material-forholde har man dog kunnet reducerede udgifterne så stærkt som oven angivet. Vil man også medregne transporten af malm fra grube til hytte, kan 1 *kg* nikkel i malm à 1.4—2.3 % nikkel (netto) opföres til værdi ved de bedste verk kr. 0.50—0.55, op til kr. 0.65—0.75.

Den ved de fleste norske verk fulgte metallurgiske behandling[1] har bestået[2] i: 1) malmröstning; 2) malm-(eller skjærsten-) smeltning; 3) to eller flere venderöstninger; 4) koncentrationssmeltning og 5) garing, — ved enkelte nu indstillede verk med efterfölgende fremstilling af nikkeloxyd og terningsnikkel.

Skjærstenen holdt man i 1870-årene oftest i gehalt kun 3.5—5 % nikkel; ved de få verk, som har været i gang i de senere år, har man dog altid arbeidet med rigere malm end tidligere, tilmed har man også i regelen drevet mere intensiv malmröstning, hvorfor skjærstenens gehalt i de senere tider kan sættes til fra 5—6 op til 9—10 % nikkel; ved et verk har man endog stadig fået skjærstenens gehalt op i 8.5—10 %, undtagelsesvis 12—14 %. Til sammenligning kan indskydes, at den canadiske skjærsten gjennemsnitlig holder 14—15 %, op til 20—24 nikkel.

På grund af skjærstenens lave gehalt i tidligere dage fik man för koncentrationssten med kun 12—15 % nikkel, medens gehalten i de senere år er öget til 20—30 %; samtidig er også garstenens gehalt öget fra i middel omkring 45 % i tidligere dage til 50—52 % i de senere år.[3]

Forhytningsudgifterne af 100 tons malm kan med runde tal sættes til;

Malmröstningen kr. 50—80.

---

[1] Ved et enkelt anlæg (Hommelviken ved Trondhjem) har man i de senere år også behandlet nikkelmalm på våd vei.

[2] Se herom særlig en fortrinlig fremstilling af P. G. SCHWEDER i Berg- und hüttem. Zeit. 1878; også en liden afh. af L. MEINICH »Lidt om nikkelproduktion», Polytekn. tidsskr., 1873; vedrörende skjærstenssmeltning en liden opsats af mig i »Jernkontorets Annaler», 1887, s. 378 og fölg.

[3] Garsten fra de norske verk bestå oftest af: 50—52 % nikkel (inklusive 1—3 % kobolt), 16—30 % kobber, 6—10 % jern og 18—22 % svovl.

Skjærstenssmeltningen (100 tons malm + 20 à 30 tons slagger fra efterfölgende processer, kræver 12—17 tons kokes, à kr. 25—35; giver alt efter konjunkturer, lokale forholde, ovnskonstruktion osv. til brændmaterial en udgift fra kr. 300—400 op til kr. 600; hertil aflönning osv., kr. 80—120), — kr. 400 —750,

altså samtlige udgifter ved malmröstning og skjærstenssmeltning fra kr. 450 op til omkring kr. 800. — Alt eftersom der af malmen udbringes 1.5 eller 2 %, blir malmröstningen og skjærstenssmeltningen tilsammen at belaste med resp. kr. 0.30—0.53 og 0.23—0.40 pr *kg* nikkelindhold.

Under *særlig* gunstige betingelser — billig malm; rig malm (selve skeidemalmen med i middel 2.25—3 % Ni netto); beliggenhed både af grube og hytte lige ved havn; lave kulpriser — vil ved norske forekomster 1 *kg* nikkel i skjærsten ikke koste over kr. 0.75—0.80, ved extra rig malm ikke engang så meget; da man dog ikke kan forudsætte, at de bedste gruber netop skal være beliggende under de enkleste transportbetingelser, vil 1 *kg* nikkel i skjærsten vanskelig kunne leveres under kr. 0.95—1.00. — Denne minimumsgrænse er i virkeligheden bleven nået ved enkelte verk; det kan således anföres, at ved forskjellige verk har årsopgjör for et af de senere år vist, at 1 *kg* nikkel i skjærsten (inklusive grubeudgifter, malmtransport, malmröstning og skjærstenssmeltning, men ikke generaludgifter) kostet kr. 0.96—1.00 på det ene sted og kr. 1.05 på det andet; selve skjærstenen har holdt fra 5.5 eller 6 op til 10 % nikkel, men vil vistnok, dersom man benytter sig af den moderne amerikanske fremgangsmåde[1] ved malmröstning og skjærstenssmeltning, kunne bringes op i noget höiere gehalt. — Ved mere ugunstigt situerede verk vil derimod udgiften pr *kg* nikkel i skjærsten selvfölgelig stige til höiere belöb, kr. 1.25—1.50 eller derover.

---

[1] Se herom E. D. PETERS »Modern american methods of copper smelting» (1ste udgave, 1887, og 2den udg., 1891) og de metallurgiske bemærkninger i afhandlingen »Sudbury ore-deposits» i »Transact. of americ. inst. of min. eng.» (1890).

Omkostningerne ved venderöstningerne, koncentrationssmeltningen og garingen (til 50 % nikkel) kan ved skjærsten à 8—10 % Ni anslåes til omkring kr. 0.35—0.40 pr *kg* nikkelindhold, — et belöb, der selvfölgelig stiger, jo fattigere skjærstenen blir.

1 *kg* nikkel i 50 %'s garsten koster på denne måde ved vore bedste verk, når generaludgifter ikke medregnes, omkring 1.35—1.70, eller, når også sidste post tages med i betragtning, mellem halvanden og to kroner eller omkring to kroner. — Der er dog vistnok i vort land meget få forekomster, som ved de nu brugelige hytteprocesser kan levere så billigt produkt; ved de fleste nu nedlagte nikkelverk vilde udgifterne utvivlsomt blive adskillig höiere.

For at kunne give oplysning om den betaling, som de skandinaviske nikkelverk har erholdt for sin produkter af de udenlandske nikkelraffinerier, har jeg i sin tid ved henvendelse til en række forskjellige norske og svenske nikkelverk fået alle de fornödne opgaver (med ret til at publicere samme).[1] Opgaverne — se tabel 3, III a-b, fra to forskjellige verk, for terningnikkel, og IV a-e, fra fem forskjellige verk, for garsten — gjælder den faktisk stedfundne betaling for *kg* nikkelindhold, produktet forudsat frit leveret i havn ved Nordsöen (dels Norge-Sverige, dels Tyskland-England); den lille koboltgehalt medregnes i nikkel; videre har det i sin almindelighed været betinget, at den medfölgende kobbergehalt skulde leveres uden særskilt betaling.

Som det fremgår af tabellen, har man tidligere i årenes löb for *kg* nikkelindhold i terningnikkel fået henimod samme pris som for rent nikkelmetal[2] (à 98—99 % Ni); derimod er garstenen gjennemgående bleven betalt påfaldende lavt, nemlig med kun 55—60 % af metallets virkelige værdi. Det må vistnok indrömmes, at det temmelig omfattende arbeide med raffinationen af garsten

---

[1] Kun blev sat det forbehold, at verkets navn ikke skulde blive nævnt. — Jeg benytter herved anledningen til at sende de anonyme hjælpere min forbindtligste tak.

[2] I fremtiden vil heri, på grund af forbrug af metallisk nikkel dels for sig alene og dels som tilsats til nikkelstål, antagelig indtræde nogen forandring.

— oftest röstning, oplösning i syre, fældning og endelig reduktion; ved fremstilling af terningnikkel (Ni + Cu) jævnlig udelukkende behandling på tör vei — selvfölgelig koster adskillig; dog kan man være sikker på, at de udenlandske raffinerier herfor har beregnet sig god betaling og avance. Prisen er her ikke bleven dikteret af de mange leverandörer, men af et yderst lidet fåtal tyske, österrigske(?) og engelske raffinerier.

Ved de nuværende mange efter hinanden fölgende forhytningsprocesser og ved det dårlig betalte salg af mellemprodukt til udlandet kan kun en liden brökdel af de norske forekomster drives på balance eller med nogen fordel, — endskjönt ved de bedre gruber 1 *kg* nikkel i malm kan leveres til kr. 0.50 og i skjærsten til kr. 1.00, medens prisen på færdig vare kan sættes til kr. 3.50—4.00. — Grubeudgifterne sluger således med rundt tal kun *en syvendepart af metallets virkelige salgspis*; de samlede hytteudgifter de resterende sex syvendeparter.

Det må være fremtidens problem at få reduceret den sidstnævnte post, enten ved de at bessemere nikkelskjærsten og senere raffinere, sandsynligvis elektrolytisk, det erholdte produkt (med antagelig 95—98 % Ni + Cu) eller ved at indföre vådveis proces, — opgaver, som dog ved denne anledning ikke skal underkastes nærmere dröftelse.

Som i næst foregående afhandling udredet, arbeider de *canadiske* forekomster på samme slags malm som de norske; kun er der den forskjel, at de canadiske felter er större, og at man der også har at gjöre med noget rigere malm. Ved de bedre norske forekomster — fremdeles uden hensyn til Beiern — erholder man skeidemalm med i middel 1.4—2.3 % nikkel (netto); ved de canadiske derimod opgives malmen til gjennemsnitsgehalt med rundt til 3 eller 3.1, undertiden op til 3.5 % nikkel; videre er også kobbergehalten höiere. Disse utvivlsomme fordele vil dog efter al sandsynlighed tildels opveies derved, at alle arbeids- og material-priser gjennemgående er höiere i Amerika end i Norge, — og det er vel meget tvivlsomt, om 1 *kg* nikkel i malm eller i skjærsten overhovedet kan leveres til lavere pris ved de cana-

diske end ved de bedste norske forekomster. Fremskridt i den metallurgiske behandling vil komme de norske forekomster ligeså fuldt tilgode som de canadiske.

I resumé: efter de hidtil opdagede forekomster står konkurrancen inden nikkelproduktionen mellem Canada, Ny-Caledonien og Norge, af hvilke tre lande Canada sandsynligvis er det vigtigste. Ny-Caledonien kan — under forudsætning af de nuværende arbeids- og material-priser — neppe levere nogen særdeles væsentlig produktion ved lavere pris end kr. 3—3.50 pr *kg* ren nikkel. De canadiske forekomster er de norske overlegne med hensyn til störrelse, ɔ: produktionsevne, og malmens gjennemsnitlige nikkelgehalt, hvilket sidste dog sandsynligvis tildels opveies ved höiere arbeidslön og materialpriser. — Ved de bedste norske forekomster belöber grubeudgifterne pr *kg* nikkel sig til kun omkring en syvendepart af metallets salgspris i de senere år; dette giver håb om, at den norske nikkelindustri kan blive bestående, ved fremtidige metallurgiske forbedringer.

Til nysölv, myntmetal, fornikling, nikkelplader og deslige — nikkelstål *ikke* medregnet — consumeres nu med rundt tal omkring 1,000 eller 1,000—1,500 tons nikkel årlig; nogen væsentlig forögelse af nikkel-consumptionen kan kun finde sted, hvis nikkelstål får nogen betydelig udbredelse, eller hvis prisen på metallisk nikkel sænkes i nævneværdig grad.

For ikke at befordre overproduktion bör de norske verk i den nærmeste fremtid neppe i sum levere over 200—250 tons nikkel årlig.

Tillæg.

Ny-Caledonien. Efter den af D. LEVAT (tidligere direktör for selskabet »Le Nickel») nys publicerede afhandling vedrörende nikkel (l. c., Annales des mines, 1892, s. 141—226) skal såvel garnierit- (eller Ni, Mg-) som asbolit- (eller Co, Mn, Fe-)forekomsterne i de ny-caledonske serpentinfelter skyldes afsætning af *thermalvand*, der har virket dekomponerende på sidestenen. De to slags forekomstgrupper optræder i så intim forbindelse med hinanden, at de må antages at bero på udfældninger af samme oprindelige oplösning; först synes asboliten at være afsat, oppe i dagen, og senere garnieriten, på spalter i undergrunden. — Dette fenomen kan efter min opfatning, idet det erindres, at asbolit hovedsagelig består af Mn og Co i höit opoxyderet tilstand (MnO_2, Mn_2O_3; Co_2O_3 eller CoO_2), forklares derved, at den oprindelige, fælles oplösning er bleven udsat for indvirkning af surstof, formentlig luftens surstof, hvorved de elementer, som let opoxyderes i omtrent neutral oplösning, vil skille sig ud; på denne vis får vi strax afsat den hele Mn-mængde, den allervæsentligste del af Co, noget Fe, men kun ganske lidet Ni; restoplösningen, som holder Ni, Fe, Mg, lidet eller intet Co og Mn, afgiver senere material til garnierit-dannelsen.

Produktion. LEVAT'S opgaver over verdens nikkelproduktion er i sin helhed temmelig misvisende. — For 1870-årene, indtil 1878, opföres produktionen til kun 400 tons, hvad med sikkerhed er for lidet; på grund af driften i Ny-Caledonien skulde verdens produktion så senere være steget til 1,200 tons i 1880 og 2,000 i 1884, og for 1887 opföres den totale consumption til 3,000 tons; samtidig skulde også udbyttet på Ny-Caledonien være hævet til 2,600 tons nikkel årlig. Alle de sidstnævnte siffre må dog, i henhold til vore tidligere specificerede opgaver over den nycaledonske produktion, være adskillig for höie. — Videre tales

om, at den canadiske produktion nu når op — eller kan nå op — til 4,500—5,000 tons årlig (medens nikkelindholdet i den producerede sten i 1890 faktisk kun belöb sig til 607 tons, hvilket tal for 1891 neppe er hævet til mere end det dobbelte eller tredobbelte); også i Ny-Caledonien skal man forberede sig på lignende en-gros-drift, så at verdens totale nikkelproduktion de nærmest fölgende år skulde kunne sættes til 9—10,000 tons.

Jeg tror dog, stöttet på den tidligere leverede detaillerede statistik, at de sidste tal indebærer en stor overdrivelse; i hvert fald har verdens ikke behov for så kolossale nikkelmængder. Det normale forbrug, til de fra gammelt af kjendte artikler, belöber sig for tiden til neppe over 1,500 tons nikkel årlig, og nikkelstål har i sin store almindelighed endnu ikke vundet nogen hævdet plads, om det end tildels har fået anvendelse til en enkelt en-gros-artikel (pantserplader).

Produktion. LEVAT antager, at Canada og Ny-Caledonien kan levere metallisk nikkel til samme produktionsomkostninger, medens Canada utvivlsomt kan levere nikkel i nikkel-kobberlegering billigere end Ny-Caledonien. — Middels rige sulfidertser, i lighed med de canadiske og de bedste norske, er altså i økonomisk henseende mindst ligeså vel situerede som de med hensyn til gehalt adskillig rigere ny-caledonske silikatertser.

Basiska utsöndringar och gångformiga bildningar af jernmalm i sura eruptiva bergarter inom Norrbottens län.

Af

G. Löfstrand.

Förliden sommar besökte jag på enskildt uppdrag tvenne jernmalmsfyndigheter, hvarest jernmalmens förekomstsätt i teoretiskt afseende syntes vara af stort intresse. Särdeles nu, då frågan om de norrbottniska jernmalmernas bildningssätt står på dagordningen och äfven i utlandet ådragit sig uppmärksamhet, torde några anföranden derom kunna bilda ett inlägg i jernmalmsfrågan i sin helhet.

Rödekornberget.

bildar en i NV—SO löpande bergshöjd mellan Edefors och Lakaträsk station å Gellivarabanan.

Berggrunden söder om och intill berget är ljus, temligen finkornig granit af vanligt utseende, utan spår af skiktning eller bankformig afsöndring. På bergets sydvestra sluttning vidtager en smal zon af temligen grofkornig hornblendegranit med basiska utsöndringar af hornblende och titanrik jernmalm. Bergets högre delar upptagas af en rapakiviliknande syenitgranit, hvilken är temligen grofkornig och i olikhet med hornblendegraniten starkt förvittrad. Stundom är denna rapakiviliknande bergart genomsatt af i olika riktningar löpande gångar af oförvittrad finkornig granit, hvilken i motsats till den förra bergarten är mycket qvartsrik.

Kontakten mellan de två förstnämda bergarterna kunde för jordbetäckning ej iakttagas. Mellan hornblendegraniten och den rapakiviliknande bergarten förekommer ingen skarp kontakt utan mera en långsam öfvergång, i det att såväl qvarts som hornblende småningom aftaga och den röda fältspaten blir mera öfvervägande. Inom denna öfvergångszon samt inom hornblendegraniten i dess närhet förekomma i något olika riktning löpande gångar af blåsvart titanrik jernmalm med hornblende. *Dessa gångar löpa vanligen i det närmaste vinkelrätt mot kontaktlinien.*

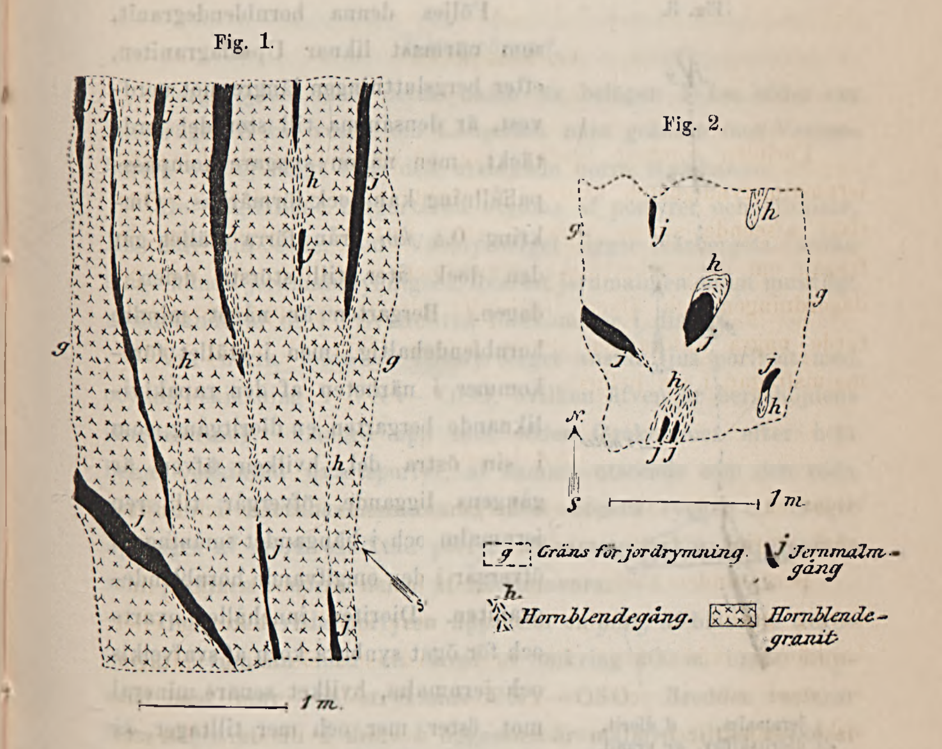


Fig. 1.

Fig. 2.

För att närmare åskådliggöra detta för jernmalm egendomliga förekomstsätt meddelas här i Fig. 1 och 2 afbildningar af tvänne 15 *m* från hvarandra belägna jordrymningar.

Gångarnes riktning är olika icke blott i de olika skärpningarna utan till och med inom samma skärpning; stundom synas de till och med förgrena sig. Emellan eller intill gångarna före-

komma äfven afrundade körtlar med jernmalm och hornblende med det ena eller det andra af dessa mineral förherskande likasom på gångarna.

Någon zonvis anordning af mineralen kunde icke förmärkas. Svafvelkis förekom någon gång, ehuru sparsamt och endast i mycket små korn. Plagioklas iakttogs i stora korn, der hornblende på gångarna eller i körtlarna var förherskande. I den omgifvande bergarten kunde deremot endast ortoklas med blotta ögat iakttagas utom hornblende och blå qvarts.

Fig. 3.



j jernmalm, *d* diorit, *ds* dioritskiffer, *gr* granit, *g* gräns för jordrymning.

Följes denna hornblendegranit, som närmast liknar Upsalagraniten, efter bergsluttningen längre mot nordvest, är densamma till stor del jordtäckt, men någon svagare kompasspåhållning kan dock förmärkas. Omkring 0.5 *km* från förra stället går den dock åter till största delen i dagen. Bergarten är något mindre hornblendehaltig, men i stället förekommer i närheten af den rapakiviliknande bergarten en dioritgång, som i sin östra del, hvilken äfven är gångens liggande, öfvergår till ren jernmalm och i hängandet småningom öfvergår i den omgifvande hornblendegraniten. Dioriten innehåller qvarts och för ögat synbara korn af svafvelkis och jernmalm, hvilket senare mineral mot öster mer och mer tilltager, så att under dioriten en smal zon af ren jernmalm med något svafvelkis bildar en skarp kontakt mot hornblendegraniten.

Gången, som noga kan följas med kompassen, är genom jordrymningen blottad på 4 ställen och synes hafva en längd af 25—30 *m*. På mellersta delen förekommer ingen jernmalm, dio-

riten har afsmalnat och är här något skiffrig i gångens riktning. Längre norr förekommer jernmalm enbart på gången, som i två grenar utkilar i rapakivigraniten. I södra delen genomsättes gången af en finkornig granitgång. Se vidare fig. 3.

Alla dessa gång- och körtelformiga bildningar af jernmalm kunna ej gerna tolkas annat än som basiska utsöndringar, i hornblendegraniten. På senaste stället visar sig äfven en direkt öfvergång från diorit till jernmalm, hvilket tydligt ådagalägger, att jernmalm kan bildas på samma sätt som diorit.

Våtmyrberget.

Bergshöjden med detta namn är belägen 1 *km* söder om landsvägen 8 *km* vester om Långträsk nära gränsen mot Vesterbotten och ej långt från den utstakade norra stambanan.

De omgifvande bergarterna utgöras af porfyrer och graniter. En half mil söder om Våtmyrberget ligger Näsbergets sedan länge kända jernmalmfyndighet, hvarest jernmalmen enligt muntligt meddelande af dr F. SVENONIUS förekommer i diabas.

Vid norra foten af Våtmyrberget anstår ljus porfyrit med otydlig skiktning i VNV - OSO, hvilken äfven är bergshöjdens längdriktning. Längre upp mot söder förekommer efter hela berget oskiktad qvartsporfyr, af samma utseende som den röda porfyren i Kieruna-Luossavara. Den högsta ryggen af berget upptages af mörk oskiktad porfyr, af samma finkorniga utseende som porfyren i norra delen af Kierunavara.

Inom den röda porfyren uppsätter en *gång* af blåsvart titanhaltig jernmalm med en längd af omkring 400 *m*, brant stupning mot norr och strykande VNV—OSO. Bredden varierar från några *m* till 1 *dm*. I liggandet är malmen till en bredd af 1—2 *dm* mycket förorenad af svafvelkis, insprängd i små kuber såsom hos grönstenarne. Der malmen är smalast, är den helt och hållet uppblandad med svafvelkis. I hängandet iakttogs stundom en smal rand af en mörk tät och oskiktad grönsten, som ersätter malmen der den då och då upphör. På grund af finkornigheten kunde dess natur makroskopiskt icke afgöras.

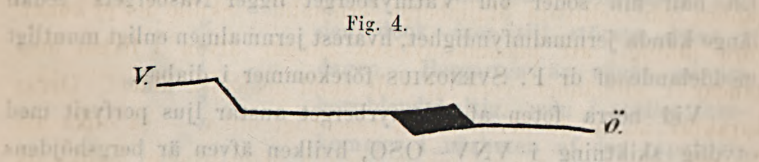
Kompassen visar efter gången på några meters mellanrum omvexlande nord- och sydpolsdrag. Lösslagna jernmalmsstuffer visade sig vara starka naturliga magneter.

Jernmalmen öfvergår österut i tät grönsten, hvilken ännu fortsätter några tiotal meter in i porfyren och i liggandet då har en med jernmalmen liknande impregnation af svafvelkis. Äfven något ren svafvelkis synes intaga jernmalmens plats. Då grönstenen uppträder i jernmalmens hängande, är den deremot fri från makroskopiskt synlig svafvelkis.

Den röda porfyren, i hvars midt jernmalmen uppsätter, är af fullkomligt samma utseende på båda sidor om gången, hvilken utan någon märkbar krökning löper i porfyrens längdriktning.

Mot vester utkilar malmen, som här ej åtföljas af någon grönsten i *ett nät af flera smärre ådror i porfyren.*

Fig. 4.



Smärre förkastningar visa att porfyren vid jernmalmens afsättning på sprickorna haft en ganska fast konsistens. En afbildning af en sådan med jernmalm fylld spricka, efter hvilken *smärre förkastningar före jernmalmens afsättning egt rum,* meddelas i fig. 4. Teckningen är tagen omkring 40 *m* NNO från en på berget uppförd smedja.

Jernmalmen i Rödekumberget omnämdes af mig på grund af titanhalten i en föregående uppsats i dessa förhandlingar, bd 13, s. 364 .Denna titanhalt synes nu äfven hafva varit ett utmärkt »diagnostikon»[1] på att jernmalmen derstädes icke förekom i lager.

[1] Professor VOGT anser, Geol. Fören. Förh., Bd 13, s. 506, att en titansyrehalt af 0.5—1 % icke är något »diagnostikon» på eruptiva, d. v. s. icke la-

Förekomstsättet är temligen enastående för jernmalm, men liknar i påfallande grad de basiska utsöndringar i Upsalagraniten, som HÖGBOM beskrifvet i dessa förhandlingar, bd 10, s. 219. Förekomsten af diorit såsom basisk utsöndring på båda ställena bekräftar ytterligare min åsigt, att jernmalm stundom kan bildas på ett med diorit analogt sätt.

HÖGBOM har äfven genom utredandet af de i hög grad intressanta geologiska förhållandena på Alnö konstaterat, att i dervarande nefelinsyenit förekomma basiska utsöndringar af hufvudsakligen titanrik jernmalm och apatit, hvilka han kallar »primära eruptivgångar», Geol. Fören. Förh. Bd 14, s. 16.

Sedan professor VOGT (l. c.) äfven visat, att gabbron på Langö och Gomö åtföljes af i dess omgifvande bergarter uppsättande gångar af jernmalm, blir dennas förekomst, som jag förut framhållit, af betydelse för jemförelse mellan Dundrets gabbro och Gellivara Malmbergs jernmalm. Skulle det ej kunna vara möjligt, att pneumatolytiska gångar äfven i likhet med gångar i allmänhet vore af vidt skild geologisk ålder? Deras karaktär måste då äfven blifva väsentligt olika — så olika att de till och med te sig såsom basiska utsöndringar, hvilka da

---

grade jernmalmforekomster. Han har dock (Geol. Fören. Förh., Bd 14, s. 224) sjelf användt en mindre titansyrehalt i jernglans från Langö och Gomö som diagnostikon på de flesta af de derstädes slutligen dock nu »i genetisk forhold» till gabbro stående jernmalmernas eruptiva natur; sålunda »også ved pneumatolytiske processer». Jemför »Salten og Ranen», s. 124 och Geol. Fören. Förh. Bd 13. s. 505, 506.

Vidare anmärker VOGT (l. c.) att titansyrehalten endast på de af mig uppräknade fyndigheterna är bestämd med precission, och att till och med Dannemoramalmen(?) håller titansyra. — Skulle då en titansyrehalt af i medeltal 1 % möjligen vara vanlig i våra skandinaviska lagrade jernmalmer, ehuru den ej genom noggranna analyser är påvisad? — Nej, det finnes nämligen en genväg, och denna är att vid degelprof af titanhinnans och slaggens beskaffenhet sluta sig till om det finnes mer än spår, 0.5 % eller 1 % titansyra i malmen eller ej. Der anledning dertill förekommit, är nog äfven titansyran bestämd. Der obetydlig titanhinna visar sig, är en närmare bestämning naturligtvis meningslös. — Dessutom har professor VOGT alldeles förbisett, att titanhalten i de norrbottniska jernmalmerna härleder sig från sjelfva malmen, under det att den ytterst ringa mängd titan, som finnes i några lagrade jernmalmer, härleder sig från i skarnet befintlig titanit.

vore att räkna såsom primära eruptivgångar, föga äldre än den omgifvande bergarten.

Vid tiden, då jag skref min föregående uppsats i jernmalmfrågan, var ingen annan teori för jernmalmslagrens bildning känd än A. SJÖGRENS, hvilken, då den hufvudsakligen förfäktar jernmalmslagrens bildning som *mekaniska sediment*,[1] omöjligen kan tillämpas på de norrbottniska malmerna.

Sedan HJ. SJÖGREN i sin uppsats »om de svenska jernmalmslagrens genesis»[2] hufvudsakligen betonat jernhaltens koncentrering genom kemiska lösningar, torde det vigtigaste steget till förklaring, äfven af de norrbottniska malmerna äfven blifvit taget, och skilnaden emellan de skarpt motsatta åsigterna något utjemnad.

Jernmalmens förekomstsätt i Våtmyrberget visar dock, att jernmalm inom Norrbotten kan förekomma som ren sprickfyllnad, hvilket särskilt under dessa tider, då från visst håll skarpa tvifvel yttras om möjligheten af jernmalmers uppträdande som gångbildning, är af stor vigt. Jernmalmernas analoga förekomstsätt i Våtmyrberget och Kieruna-Luossavara förtjenar äfven att särskilt betonas.

Gellivara den 20 april 1892.

---

[1] Jemför Geol. Fören. Förh., Bd 2, sid. 440 och Bd 14, sid. 85. HJ. SJÖGREN framhåller det oaktadt raka motsatsen, Geol. Fören. Förh., Bd 13, not, pag. 380.

[2] Geol. Fören. Förh., Bd 13, sid. 373.

Anmälanden och kritiker.

T. Ch. Thomassen. *Jordskjælv i Norge 1888—1890 (med to kartplancher og fire kurver i teksten). Anhang: Deutsches Resumé. 8°. 56 s. Af »Bergens Museums Årsberetning 1890. Bergen 1891.»*

Forfatteren beskriver 29 jordrystelser fra 1888, 35 fra 1889, 21 fra 1890. Den 23:de december 1888 omtrent ved middagstid indtraf en betydeligere jordrystelse i kystegnene nord for Sognefjorden. Den 12:te januar 1889 omkring 4.25 e. m. sporedes et andet temmelig stærkt jordskjælv i egnen syd for Bergen. For disse to jordskjælvs vedkommende er de iagttagne bevægelsesretninger anmærkede med pile på de to karter, som ledsager afhandlingen. På samme måde som i sin afhandling af 1888 (Refereret i dette tidskrift, Bd 11, p. 434) konstruerer forfatteren måneds-, år- og dagstids-kurver for de i de fire år 1887—90 iagttagne 109 jordrystelser.

H. R.

Felix Karrer. *Führer durch die Baumaterial-Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseum.* (Mit Sach-, Orts- und Namensregister und 40 Phototypien hervorragender Bauwerke). 16°, 355 s. Wien 1892. R. Lechners k. k. Hof- und Univ.-Buchhandlung.

Föreliggande arbete, som utgör den första af de under utgifning varande specialkatalogerna öfver museets storartade samlingar, behandlar de för byggnadsändamål vigtigaste bergarterna såväl inom Österrike—Ungern som i utlandet. Samlingen omfattar för närvarande icke mindre än 7,000 nummer, af hvilka 2,500 finnas på ett åskådligt sätt utställda. Dessa äro i första rummet ordnade efter de olika länder, inom hvilka de komma till användning, och vidare inom hvarje land efter användningssättet, såsom till väggrus, trottoirsten, råmaterial till tegel, murbruk, cement o. s. v., byggnads- och dekorationssten, takskiffer m. m. Jemte denna geografiska och tekniska indelning tages äfven hänsyn till bergarternas mineralogiska sammansättning och geologiska ålder.

I katalogen finnas på detta sätt anförda byggnadsmaterial från de flesta europeiska länder och äfven från Amerika, Asien och Afrika.

Sverige saknas i förteckningen, men det torde här vara på sin plats att omnämna, det anstalter redan äro vidtagna, att vårt på så många nyttiga bergarter rika land på ett värdigt sätt kommer att representeras.

Hvad byggnaderna och monumenten i Wien angår, af hvilka 9 finnas afbildade, äro de hufvudsakligen uppförda af de miocena kalkstenarne och kalksandstenarne från Wienerbäckenet, af kritkalk och af granit. Sjelfva det storartade hofmuseet är uteslutande uppbygdt af miocen kalksandsten.

E. S.

TH. HUXLEY. *Les problèmes de la géologie et de la paléontologie.* (Avec une préface de l'auteur pour l'édition française). 16°, 312 s. *34 figures intercalées dans le texte.* Bibliothèque scientifique contemporaine. Paris 1892. Librairie J. B. BALLIÈRE et fils.

Den framstående engelske författaren behandlar på ett klart och tilldragande sätt de vigtiga frågor, med hvilkas lösning geologerna och paleontologerna äro sysselsatta.

E. S.

Ett inlägg i en synonymifråga.

Af

SV. LEONH. TÖRNQUIST.

I band 13, häft. 3 af denna tidskrift finnes införd en uppsats med titel: »Om ett par synonomier af J. C. MOBERG», hvilken berör frågor, som synas förtjenta af en närmare diskussion, något som förf. själf äfven antydt. Då jag i den ena frågan hyser en uppfattning, som afviker från den, som uppsatsens förf. framställt, har jag trott mig, om också något sent, böra lemna ett bidrag till en sådan diskussion.

Den antydda frågan gäller släktnamnet *Dictyonema*, uppställdt af HALL 1852,[1] men af HOPKINSON och LAPWORTH 1875[2] ändradt till *Dictyograptus*, af det skäl, att det förra namnet »was an old established name for a genus of plants». Af samma orsak anser ock MOBERG, att namnet *Dictyonema* bör utgå ur den paleontologiska nomenklaturen och ersättas med namnet *Dictyograptus*. En sannolik förklaring därtill, att svenska paleontologer icke enligt BRÖGGERS föredöme[3] upptagit sistnämnda namn, finner MOBERG däri, att BRÖGGER icke citerat det arbete af HOPKINSON och LAPWORTH, i hvilket namnförändringen föreslås och motiveras. Skälet torde dock hafva varit ett annat.

Innan jag öfvergår till detta, bör ännu följande märkas. HOPKINSON och LAPWORTH skrifva: *Dictyograptus* HALL; BRÖGGER: *Dictyograptus* HOPKINSON; MOBERG: *Dictyograptus* HOPK. et LAPW. Då de förstnämnde författarne ansett förändringen från *Dictyonema* till *Dictyograptus* så oväsentlig, att begge namnen kunna anses som ett och detsamma, kan denna uppfattning svårligen godkännas. *Dictyograptus* måste anses som ett nytt namn, då hela det ena sammansättningsledet är nytt. Man skrifver *Monograptus* GEIN., icke *Monograptus* BARR. Ändringen af *Monograpsus*, GEINITZ' ursprungliga skrifsätt, till *Monograptus* var endast en emendation i stafsättet, men utbytet af BARRANDES namn *Monoprion* mot GEINITZ' namn *Mono-*

---

[1] Palæontology of New York, Vol. II.
[2] Qvarterly Journal of the Geol. Soc., Vol. 31, s. 667.
[3] Die Silur. Etagen 2 und 3, im Kristianiagebiet und auf Eker, 1882, s. 60.

grapsus har af alla uppfattats som en ny namngifning. BRÖGGER har sannolikt föranledts till sitt sätt att beteckna släktet däraf, att i förklaringen till afbildningarne i HOPKINSONS och LAPWORTHS uppsats beskrifningarne öfver *Cladophora*, dit *Dictyograptus* föres, uppgifvas vara af HOPKINSON; men uttrycket (sid. 667) »we feel certain the alteration here proposed will meet with his (HALL'S) approval», tillkännagifver, att båda förf. ställa sig ansvariga för ändringen. I detta hänseende är MOBERGS åsigt öfverensstämmande med min.

Af den historik, MOBERG lemnat öfver växtnamnet *Dictyonema*, skulle, äfven om det under alla omständigheter vore riktigt, att tvänne likalydande släktnamn icke få samtidigt nyttjas, just följa, att fossilnamnet *Dictyonema* vore fullt berättigadt. AGARDH har ursprungligen uppfört en art *Dictyonema excentricum* AG. et KUNTH såsom typ för ett släkte, som då ansågs för alg, och därjämte med tvekan fört en annan art *D.? membranaceum* till samma släkte. Den förra arten har sedermera hänförts till Fungi och namnet *Dictyonema* behållits för den icke-typiska arten, hvilken följaktligen icke heller motsvarade AGARDHS bestämning på släktet *Dictyonema*. Det skulle således vara inom den botaniska nomenklaturen, som namnet med orätt nyttjats under de senaste årtiondena. Sedan MOBERGS uppsats skrefs, har emellertid saken i detta hänseende något invecklats därigenom, att en fransk botaniker S. HARRIOT 1891 sökt visa, att de bägge af AGARDH omförmälda formerna af *Dictyonema* verkligen höra tillsammans och utgöra en enda lichen-art. (Jämf. referatet i Beihefte zum botanischen Centralblatt, häft. 1, bd II, 1892, sid. 19).[1]

Men icke heller denna omständighet bjuder förkastande af namnet *Dictyonema* för det fossila släktet. Det är en fullkomligt riktig regel, att man icke åt ett nytt släkte får gifva ett namn, som redan förut är i bruk såsom betecknande ett annat släkte, och att sålunda äfven zoologen eller zoopaleontologen bör undvika att åt ett djursläkte gifva ett namn, som redan är upptaget inom botaniken; det synes också välbetänkt, att om så af förbiseende skett, det sist gifna namnet, innan det kommer i allmännare bruk, utbytes mot ett annat, naturligtvis förutsatt, att förbiseendet snart upptäckes. Bäst är om den förste namngifvaren själf är i tillfälle att verkställa namnbytet. Annorlunda kan det komma att ställa sig, om det sist gifna namnet hunnit blifva allmänt gångbart; då blifva flera omständigheter att taga i betraktande. Jag vill endast fästa mig vid det nu förevarande fallet. Namnet på ett fossilt djursläkte uppställes och går som kurant mynt, först efter tretton år befinnes, att ett lefvande växtsläkte tidigare erhållit ett likalydande namn. Ingenting kan klarare visa, att något missförstånd i följd af namnlikheten icke är att befara; och då det ena släktet dessutom tillhör djurriket, det andra växtriket, skulle enligt praxis namnet för båda kunna bibehållas. Denna praxis har vid olika tillfällen framhållits såsom berättigad, och har äfven

[1] För påvisande af denna omständighet står jag i förbindelse till dr O. NORDSTEDT i Lund.

fått uttryck i »Règles proposées par la comité de la nomenclature paléontologique», intagna i »Congrès géologique international, conte rendu de la 2ième session à Bologne, 1889.» Sid. 595 läses: »un nom générique devra être rejété s'il a été employé dans le même règne (animal ou végétal).» Den sista inskränkningen skulle icke hafva behöfts, om man icke därmed velat medgifva undantag, t. ex. för fall liknande det nu förevarande. I praxis har man t. o. m. varit vida mindre sträng, mindre än som varit önskvärdt; likalydande namn på olika djursläkten äro icke så sällsynta. Bland namn af af sådant slag, hvilka förekomma inom paleontologien, må nämnas: *Plagiolophus* (tjockhuding och kräftdjur), *Sargus* (fisk och insekt), *Phyllodus* (fisk och pelecypod), *Acanthodus* (fisk och korall), *Galathea* (kräftdjur och pelecypod), *Leda* (spindel och pelecypod), *Trematodiscus* (cephalopod och radiolarie), *Typhis* (amfipod och gasteropod), *Echinopora* (bryozo och korall). *Spongodiscus* (spongie och radiolarie).

LAPWORTH själf har tydligen ej håller lagt synnerligen stor vikt på den 1876 gjorda namnförändringen; ty i »the Moffat group», utgifven 1878, nyttjar han konseqvent namnet *Dictyonema*.

Skulle man utdöma fossilnamnet *Dictyonema*, så kan dock *Dictyograptus* ej sättas i dess ställe. Såsom jag sökt visa, måste detta namn anses som ett nytt; och ej mindre än tre andra namn hafva prioritet framför detsamma, nämligen *Phyllograpta* ANGELIN (1854),[1] *Graptopora* SALTER (1857)[2] och *Rhabdinopora* EICHWALD (1860).[3] ANGELINS namngifning, äldst af de tre, följes visserligen icke af beskrifning eller afbildning, men förf. hänvisar till bådadera hos EICHWALD.[4] Det vore ingalunda önskvärdt att få i vetenskapen tvänne så likljudande namn som *Phyllograptus* och *Phyllograpta* för så närstående släkten, helst man därjämte skulle få tvänne konsekutiva skifferled med namnen Phyllograptusskiffer och Phyllograptaskiffer. Anser man åter båda namnen identiska, så har *Phyllograpta* prioritet, och namnet *Phyllograptus* skulle så utbytas mot ett nytt, en åtgärd som icke vore egnad att förebygga förvexling och oreda. De båda återstående namnen åter äro yngre än ANGELINS och hafva dessutom vilseledande ändelser.

Det torde härmed vara visadt, att namnet *Dictyonema* HALL icke behöfver utgå ur den paleontologiska nomenklaturen och att det ur flere synpunkter är att föredraga framför andra namn på samma släkte.

---

[1] Pal. Scand., s. IV.

[2] Proc. amer. Association of Science, Bd XI, s. 65.

[3] Lethea rossica, s. 369.

[4] Beitr. zur Kentniss d. Russ. Reichs von BAER und HELMERSEN, Bd 8, s. 45—57, tab. 1, f. 6.

Rättelser.

I min Artikel i Geol. Fören. Förhandl. N:o 144, p. 373, har jeg anført, at en Havstok, der forekommer umiddelbart ved Frederiksværk, har en höjde over Havet af 13—14 Fod. Jeg er bleven gjort opmærksom på, at dette er en Fejltagelse. Den nöjagtige Höjde er 9—10 Fod.

Kjöbenhavn i Maj 1892.

H. RÖRDAM.

Af herr OLOF WENSTRÖM i Marquette, Mich. har jag blifvit uppmärksamgjord derpå, att den af mig i april-häftet af Geol. Fören. Förh., s. 362 omnämda magnetiska separatorn »Michigan» är identisk med den maskin, som äfven benämnes »Wenstrom's magnetic separator». Det är efter denna upplysning för mig ett nöje att erkänna, att de af mig relaterade vid Mineville vunna vackra resultaten hafva uppnåtts både med »Monarchs» och »Wenstrom's» separatorer.

Upsala i juni 1892.

HJ. SJÖGREN.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 6. N:o 146.

Mötet den 3 November 1892.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, meddelade:

1:o, att Föreningens ledamöter bergmästaren A. F. THORELD i Helsingfors och ingeniören J. LAGERGREN i Luleå aflidit;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

Direktör B. GOTTSCHALK i Modum och
Stud. min. G. THESEN, Kristiania,
på förslag af hr Vogt;
Ingeniörerna A. LARSSON och
S. PERSON HENNING, Helsingborg,
på förslag af hr Torell;
Doktor J. KIESOW, Danzig,
på förslag af hr Holm;
Doktor C. GOTTSCHE, Hamburg,
på förslag af hrr Lundgren och Svedmark;
Stud. O. W. WENNERSTEN, Upsala,
på förslag af hr Svedmark;
Cand. polyt. A. JESSEN, Köpenhamn,
på förslag af hrr Steenstrup och Madsen;
Agronomen, fil. kand. A. G. KELLGREN och
Fil. kand. E. G. HALLBERG, Stockholm,
på förslag af hr Högbom;
Landtbruksingeniören D. WEDBLAD, Kalmar,
på förslag af hr V. Öberg.

På Föreningens ansökan hade K. Maj:t funnit godt att den 12 maj detta år anvisa ett belopp af 750 kr. såsom bidrag till fortsatt utgifvande under år 1892 af Föreningens förhandlingar.

Hr HÖGBOM höll föredrag *om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjelltrakter.*

Med anledning häraf yttrade sig hr SVENONIUS, som framhöll att de omnämnda sjöarne och terrasserna fullständigt liknade dylika, hvilka af honom iakttagits i Lappland. För en af dessa, nämligen den som fanns i trakten af Sitasjaur, då de praktfulla strandlinierna inristades (G. F. F. 7: 608 och 9: 13), kunde man skatta ytvidden till inemot 4 qv.mil.

På åtskilliga ställen, t. ex. i Sulitelmatrakten, kunde man iakttaga, att på relativt obetydliga höjder funnes endast material af den stora, från SO kommande istransporten, medan de yngre glaciationerna, ehuru äfven de af stor utbredning, icke öfverskridit dessa höjder. Det vore sålunda förklarligt, att terrasserna icke utplånats, äfven om en senare nedisning inträdt.

Hr TÖRNEBOHM, som besökt den af föredr. beskrifna trakten, hade fäst sin uppmärksamhet dervid, att V om Vesterfjället finnes en bred, i nord-sydlig riktning gående dalsänka, inom hvilken berggrunden är mycket blottad, liksom renspolad, i motsats till hvad fallet eljest är i trakten. Hr T. framkastade möjligheten af att en bland de af föredr. antagna isdämda sjöarne här haft sitt utlopp, i hvilket fall denna sjö, att döma af det renspolade områdets storlek, måste hafva haft en betydande utsträckning.

Frih. DE GEER lemnade en redogörelse för det stora jordskred, som natten mellan den 16 och 17 oktober innevarande år inträffade vid Säfveån i närheten af Göteborg.

Hr G. ANDERSSON föredrog *om de växtgeografiska och växtpaleontologiska stöden för antagandet af klimatvexlingar under qvartärtiden.*

Med anledning af föredraget framhöll frih. DE GEER, att den postglaciala höjningen inom landets centrala delar visserligen torde hafva uppgått till närmare 100 *m*, men att det fortfarande vore en öppen fråga, huruvida den föregående postglaciala sänkningen ens sträckt sig fram till nämnda centrala område. Om man derför ännu ej kunde afgöra i hvad mån skogsgränsens nedflyttning berott på nivåförändring eller klimatförändring, visade å andra sidan äfven den marina molluskfaunan, att klimatet i postglacial tid förändrats. Man hade redan förut inom densamma funnit enstaka exemplar af den numera vid våra kuster utdöda sydliga arten *Tapes decussatus*, men

för några år sedan hade DE GEER inom Bohusläns högst belägna postglaciala skalbankar funnit tusentals exemplar af denna art, hvars utdöende derför svårligen kunde förklaras utan en klimatförändring, såsom man ju redan länge förmodat.

Hr SVENONIUS påpekade, att på G. WAHLENBERGS karta öfver växtlighetsgränserna i Lappland gränsen för granskogen efter L. Lule elf är dragen i närheten af byn Tjåmotis, medan ännu 6 à 7 mil längre upp, och rätt långt ofvanom Qvikkjokk ansenliga granskogar finnas. På malmberget Ruotivare finnas t. ex. fotstjocka granar, såsom en förevisad fotografi utvisade.

Hr SERNANDER framhöll sina från föredr. afvikande åsigter i afseende på stubblagrens betydelse samt omnämnde några innevarande år af honom gjorda fynd på Gotland.

Hr HAMBERG visade *kristaller af anatas* från ett bergkristallbrott vid Kjoland norr om Åreskutan.

Hr WIMAN framlade *vindnötta stenar* från sandstensområdet i trakten af Gefle. Denna förekomst tydde derpå, att vid tiden för sandstenens bildning ett flygsandsområde förefunnits i denna trakt.

Med anledning häraf meddelade hr LUNDBOHM, att vindnötta berghällar och block af honom iakttagits inom vissa delar af Sveriges fjelltrakter, nämligen på ett ställe i Idre socken i Dalarne, på Gellivara malmberg, der ytor af både fast anstående gneis och lösa block af samma bergart ej sällan voro på detta sätt bearbetade, samt på Kirunavara malmberg, hvarest detta var fallet med de branta hällarne af tät, ytterst hård jernmalm på vestra sluttningen af toppen Professorn. På alla ställena voro ytorna typiskt vindnötta, men ingenstädes fanns nu någon sand i nämnvärd mängd, utan hällar och block omgåfvos af morängrus. Sannolikt hade nötningen åstadkommits af moränstoft, hvilket i lika och kanske ännu högre grad än den vanliga flygsanden torde vara lämpadt att åstadkomma en dylik verkan, i synnerhet innan detsamma ännu hunnit bindas af vegetationen.

Hr SVENONIUS omnämnde i anslutning härtill, att han på en mängd ställen i fjellen iakttagit vindslipade stenytor under sådana förhållanden, att sand ej gerna kunde hafva tjenstgjort som slipmedel. Han hade tänkt sig — hur egendomligt det än kunde synas — att *fruset vatten* i stoft- eller kornform af stormen använts som smergel. Det är en känd sak, att isens hårdhet ökas vid låga temperaturgrader ända derhän, att den till sist kan täfla med det hårdaste stål; men hvad man icke alls känner, det är hvilken minimitemperatur under vintern kan råda på våra vilda fjelltoppar. Genom NANSENS expedition hade man ju dock fått kännedom om den alldeles fabulöst låga »sommartemperatur», som råder på Grönlands inlandsis.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande insända uppsatser:

1) K. J. V. STEENSTRUP. Endnu et Par Ord om Flyvesandets Indvirkning paa Rullestenenes Form; 2) G. C. v. SCHMALENSÉE. Om lagerföljden inom Dalarnes siluromrade; 3) L. J. IGELSTRÖM. Mineralogiska meddelanden; 4) A. CEDERSTRÖM. Om berggrunden på norra Ornön; 5) R. SERNANDER. Genmäle.

Sedan förra mötet hade N:o 145 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Endnu et Par Ord om Flyvesandets Indvirkning paa Rullestenenes Form.

Af

K. J. V. STEENSTRUP.

I Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd X, pag. 485, har jeg, stöttende mig til et i Grönland samlet Materiale, fremsat den Opfattelse, at Sand, sat i Bevægelse af Vinden, ikke formaaer at slibe en krum Flade paa en homogen Stenart plan, da det ikke engang formaaer at vedligeholde en tilstedeværende plan Flade, men tvertimod, efter kortere eller længere Tids Forlöb, omdanner denne til en krum Flade. Deraf sluttede jeg saa, at de saakaldte »Trekantede Sten» ikke kunne skylde deres Form til Flyvesandets Indvirkning. De plane Flader paa disse oprindelig afrundede Sten, mente jeg derfor maatte væsentligst hidröre fra Afsprengninger, og i denne Opfattelse bestyrkedes jeg ved, at jeg i flere Tilfælde var saa heldig, at kunne paavise de afsprængte Stykker. Flyvesandet formaaer ganske vist at afglatte og afslibe, ja endog at bortslibe hele Partier af en Sten, alt efter Stenartens Beskaffenhed og Tidens Længde; men at slibe en krum Flade paa en homogen Stenart plan, og det er jo det der skal være karakteristiskt for de »Trekantede Sten», var jeg som sagt overbevist om, at det ikke formaaede.

For at stötte denne min Opfattelse ved Forsög, stöbte jeg i Porcellænsskaale Kuglesegmenter af Gips, som jeg, dels med, dels uden paaslebne Flader, vilde utsætte for Flyvesandets Indvirkning. Det gjalt nu om at faa dem anbragt paa et Sted,

hvor de, foruden at være udsat for Sandflugt, tillige kunde ligge under et temmelig stadigt Tilsyn; og i denne Henseende var jeg særdeles heldig, idet Hr Fyrmester POULSEN ved Skagens Fyr og Hr Gaardejer LARS NIELSEN i *Skiveren*, et Par Mil Syd for Skagen, med stor Beredvillighed gik ind paa at anbringe Modellerne og före Tilsyn med dem. Modellerne fæstedes med smaa Söm paa et Bræt; og ved Skagens Fyr lagdes dette Bræt i en Slugt, hvor Vinden kun kunde blæse frem og tilbage, og ved Skiveren anbragtes et Par af Modellerne i Stranden ved Klittens Fod, hvor Vinden i Hovedsagen ligeledes kun kunde blæse frem og tilbage; medens et Par andre Modeller anbragtes paa den karakteristiske flade Sand- og Grusslette »Raabjerg Stene», hvor Vinden, uafhængig af Terrainforholdene, kunde paavirke dem fra hvilken Side den saa end kom.

Oprindelig var jeg lidt bange for, at Materialet, hvoraf Modellerne var lavet, var for blödt, saa at de i den förste större Sandflugt skulde blive slebne helt bort; men i saa Henseende blev jeg snart beroliget; thi efter 4 Maaneders Forlöb var Sandets Indvirkning endnu umærkelig. Kun paa de Modeller, hvorpaa der var sleben Flader, vare de skarpe Kanter blevne lidt afstumpede. Heri havde Regnvandet dog vistnok haft en betydelig Indflydelse; thi Modellernes Overflade viste kjendelige Spor af dettes Indvirkning. Aaret efter, i 1891, udlagdes Modellerne igjen paa samme Maade, men Resultatet var fuldstændig det samme som Aaret i forvejen. *Efter nu at have ligget udsat for Flyvesandets Indvirkning, paa den angivne Maade, i 12 Maanader ialt, vise Modellerne ikke andre Mærker af dettes afslibende Virkning, end at Kanterne af de paaslebne Flader ere noget afslidte, medens de ikke vise Spor af Tillöb til at blive »Trekantede Sten».*

Det Materiale jeg havde valgt, var altsaa for haardt til at et afgjörende Resultat kunde ventes at blive naaet i en overskuelig Tid, hvorfor jeg maatte se mig om efter et endnu blödere Materiale. Tanken faldt da paa Skrivekridt, der baade er blödere og maaske også mindre påvirkelig af Regnvand end Gips. För

jeg imedlertid fik realiseret dette Forsög, udtænkte jeg et andet, der baade hurtigere förte til Maalet, og, som det forekommer mig, tillige giver et mere afgjörende Resultat.

Det det kom an paa var jo at se, om en Ström af jævnt fordelte Sandkorn, ved i længere Tid og i samme Retning at paavirke en krum Overflade, kunde fremkalde en plan Flade derpaa. Alltsaa var det ligegyldigt, om Sandstrømmen kom horizontal, som i Naturen, eller vertikal, blot den kom parallel med Modellens Understöttelsesflade. Jeg opstillede derfor en Beholder med Sand saa höjt i Arbejdsværelset jeg kunde, og paa Gulvet neden under stillede jeg Modellen paa Kant, idet jeg klæbede den paa en omtrent lodret stillet Glasplade. I Bunden af Sandbeholderen var en Sigte, hvorigjennem Sandet jævnt fordelt, faldt néd paa Modellen, saaledes dog, at en stor Del af Sandet, paa Grund af Glaspladens noget skraa Stilling, först streifede denne för det naaede Modellen; for at komme Virkeligheden saa nær som muligt, da Flyvesandet jo streifer langs Jordoverfladen. For at gjöre Modellen saa let paavirkelig som muligt, stöbte jeg den af slemmet Skrivekridt, udrört i Vand, og for at dens Underflade ikke skulde blive underhulet af Sandströmmen og for ogsaa at efterligne Forholdene i Naturen, var der langs Modellens Rand klæbet en smal, c. 4 Mm. bred Papirstrimmel, der skulde repræsentere den Del af Jordsmonet hvori de »Trekantede Sten» jo i Reglen ere nedsænkede. Skjöndt Sandets Faldhöjde kun var mellem 5 til 6 Fod, var Virkningen paa Modellen hurtig synlig og, efter nogle og tyve Timers Forlöb, var der slidt en indtil 8 *mm* tyk Skal af den Side af Modellens Overflade, der vendte mod Sandströmmen; men om end Modellens Gjennemsnit derved fra rund var bleven oval, saa var Overfladen stadig krum, og ikke Spor af Antydning til nogen plan Flade var fremkommen. Paa en anden Model havde jeg dannet en plan Flade, men denne blev under Sandströmmen mere og mere udvisket. *Slibe hele, endog meget store Partier bort af en Sten, ja det kan Flyvesandet gjöre, naar det faaer Tid nok dertil, men det sker under en stadig Afrundning, aldrig ved at slibe Flader. De plane*

Flader fremkomme kun ved Afsprængninger. Ser man nöjere paa en typisk »Trekantet Sten», vil man derfor i Reglen ogsaa kunne iagttage, at ikke alle Flader ere lige stærkt polerede og afslidte, altsaa ikke ere lige gamle; og navnlig ved at betragte Stenen i Kantretningen, ser man som oftest strax, hvilken af Fladerne der er den sidst afsprængte og hvilken der er den næstsidst afsprængte, medens den 3:die eller 4:de Flade som oftest er en Del af den oprindelige Rullestens Overflade, eller saa udvisket, at den ikke kan skjelnes derfra.[1]

Ligesom jeg i min forrige Afhandling fremhævede, at Fladernes Retning kun for saa vidt var afhængig af Vindretningen, som at Stenene fortrinsvis maatte komme til at vende deres Længdeaxe i den fremherskende Vindretning, da de i denne frembyde den mindste Modstand; saaledes maa jeg nu hævde, at de »Trekantede Sten», som saadanne, ikke have mere med Sandflugt at gjöre, end enhver anderledes formet Sten, der har den karakteristiske Overflade, som Flyvesandet fremkalder paa enhver Sten, men som varierer efter Stenartens Beskaffenhed. Hertil vil der maaske blive indvendt: det er dog et Faktum, at de typiske »Trekantede Sten» findes væsentlig kun paa fastere Sandsletter med Sandflugt; men dertil vil jeg svare: ja, det er ganske rigtigt, men dette hidrörer fra, at kun paa saadanne Steder kunne de sprængte Sten faa den karakteristiske Afpudsning.

[1] Ved skifrede Bjergarter springer der ikke altid större Stykker af, men hyppigere gaar der små Fliser af, og da disse Fliser fölge bestemte Gjennemgange, fremkommer der en Flade, der dog oftest er krum.

Om lagerföljden inom Dalarnes silurområden.

Af

G. C. v. Schmalensee.

Sedan jag under sommaren 1883 hade sett en del af berglagren i Dalarne, inlemnade jag följande året till Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar en uppsats öfver de dervid gjorda iakttagelserna.[1] I denna framhölls, hurusom min uppfattning af lagerföljden inom Dalarnes silur i två punkter skilde sig från den af hr lektor S. L. Törnquist lemnade framställningen.[2] Dessa punkter voro:

1:o) Att *slipsandstenen*, jemte dess kalksandsten, ej kunde tillhöra samma ålder som provinsens äldsta sandstenslag, den s. k. dalasandstenen, hvilken senare antagits vara af äldre kambrisk — eller prekambrisk — ålder.

2:o) Att *leptænakalken* icke kunde vara *yngre* än de »öfre graptolitskiffrarne», utan vore *äldre* än dessa — afsatt närmast före rastritesskiffern — samt att leptænakalken, såväl efter faunan som det stratigrafiska läget, visade sig vara en bildning ungefär samtidig med brachiopodskiffern i Vestergötland.

Sedan frågan om slipsandstenens läge lyckligen blifvit löst, bland annat[3] derigenom att det lyckades mig påvisa, att denna sandsten konkardant aflagrats ofvanpå fossilförande lager, som med full säkerhet visade sig vara af öfversilurisk ålder, så kunde

[1] Geol. Fören. Förhandl. 1884, n:r 89.

[2] S. G. U., Ser. C, 1883. n:r 57, sid. 13 och 30 etc.

[3] Geol. Fören. Förhandl. 1886, n:o 100, sid. 71.

detta åter ej annat än underlätta försöken att komma till klarhet äfven angående den andra frågan, nämligen om leptænakalkens ålder, i synnerhet som denna kalkstenssvit är försedd med en mängd väl bevarade fossil samt ligger i omedelbara närheten af andra likaledes rikt fossilförande, till sin ålder säkert kända lager.

Utom de äfven från Gotland bekanta fossil, hvilka jag förut insamlat från Dalarnes retiolitesserie,[1] har jag uti sistnämda lager vidare anträffat tvänne graptolitarter, hvilka jag anser mig särskildt böra omnämna, enär de äro särdeles betydelsefulla för en jemförelse mellan Dalarnes och Skånes öfversiluriska graptolitskiffrar och icke förut blifvit angifna säsom förekommande i Dalarne. Arterna i fråga äro:

Monograptus scanicus Tbg och *Cyrtograptus sp.* Den förre anträffades i seriens öfversta del strax under slipsandstenslagret ett litet stycke nedom vattenfallet vid Stygforsen; Cyrtograptusarten fanns i en kalkboll närmare Fosfatfabriken, och förekom i sällskap med *Stomatograptus grandis* Suess. Denna *Cyrtograptus* tillhör tydligen undre delen af retiolitesserien eller sferoidskiffern, enär kalkbollar förekomma i nämda skiffer, men alldeles saknas i öfre delen af retioliteslagren vid Stygforsen.

Då *Monograptus scanicus* är ett af cardiolaskifferns allmännaste fossil och *Cyrtograpti* tillhöra närmast äldre afdelning, så skulle, om Törnquists åsigt om leptænakalkens läge vore riktig, denna kalk vara yngre än såväl vissa gotlandslager som ock cyrtograptus- och cardiolaskiffern i Skåne.

För hvarje fördomsfri paleontolog torde redan dessa båda ofvannämda fossils förekomst i Dalarnes »öfre graptolitskiffrar» lemna en bestämd antydan, att leptænakalken, hvars fauna har undersilurisk prägel, ej kan vara yngre än Dalarnes öfversiluriska skiffrar.

Leptænakalken kan, såsom jag i min föregående uppsats omnämt, i likhet med Vestergötlands brachiopodskiffer, fördelas uti 2:ne afdelningar, nämligen en *undre* bestående af rödaktig

[1] Geol. Fören. Förhandl. 1884, sid. 282—283.

skiffrig kalksten, och en *öfre* som utgöres af en mera hvit kalksten eller den egentliga leptænakalken.

Den *rödaktiga skiffriga kalkstenen*, som är föga blottad och således ej kunnat närmare undersökas af lektor TÖRNQUIST, har jag genombrutit till omkring 13 *m* djup vid Gulleråsens Lissberg. Här funnos i densamma en mängd cystidéarter af slägtet *Sphæronis*, äfvensom *Caryocystis cfr testudinaria* HIS. mera sällsynt. Vidare funnos flera koraller tillhörande slägtena *Favosites*, *Heliolites*, *Halysites*, *Ptychophyllum*, *Cyathophyllum*, *Stromatopora* och *Syringopora*. Största delen af kalkmassan är bildad af krinoidled af flera olika slag.

Beträffande dessa korallslägten torde böra omnämnas, att de förekomma redan dels uti chasmopsserien, dels uti den chasmops- och trinucleusserien tillhörande östersjökalken, och således äfven kunna räknas såsom undersiluriska.

Uti den *hvita leptænakalken*, hvilken väsentligt skiljer sig från den rödaktiga kalkstenen såväl till faunan som i petrografiskt afseende, har insamlats största antalet af de fossil, som beskrifvits från leptænakalken. Förenämda koraller förekomma äfven uti denna leptænakalkens öfre del, men här påträffas dessutom en del andra fossil, hvilka ej finnas i den undre rödaktiga kalkstenen. Bland dem anser jag följande särskildt böra omnämnas, då de delvis förekomma på andra lokaler — utom Skandinaviens gränser — och dessutom för en del platsen i lagerserien hittills varit obekant.

Dessa äro:

Spirifera insularis EICHW.; af densamma har jag insamlat en mängd fullständiga exemplar, väl öfverensstämmande med den form, som beskrifvits från Sadewitz af FERD. ROEMER, med den skilnad allenast att fossilet från Dalarne i allmänhet är något mindre eller ej blifvit fullt så kraftigt utveckladt. Äfven anträffades varieteter af densamma, närmande sig en uti chasmopskalken på Öland förekommande form. *Spirifera insularis* jemte dess varieteter förekomma i den hvita leptænakalkens öfversta skikt uti den 6 à 8 *m* mäktiga kalkbank, som

till stor del bildats af bivalva molluskskal och finnes i sydvestra delen af Osmundsberget.

Bumastus (*Bronteus?*) *nudus* Ang.; af denna har jag från nämda afdelning erhållit flera exemplar. Arten är en verklig *Bumastus* och den enda som påträffats i leptænakalken af detta till Illæniderna hörande underslägte. Den förekom i sällskap med *Harpes Wegelini* Ang., jemte bryozoer tillhörande slägtet *Fenestella* och *Discopora rhombifera* Friedr. Schmidt. Denna senare art är enligt professor Bröggers bestämning väl öfverensstämmande med exemplar, som han sjelf insamlat i de leptænakalken motsvarande lagren i Ryssland; den är af mig funnen äfven uti chasmopskalken på Öland.

Spirifera insularis och *Discopora rhombifera* äro icke förut omnämda såsom förekommande i Sveriges silur, de äro afgjordt undersiluriska arter. Dessa båda fossil äro äfven funna uti Tysklands Diluvial-Geschiebe.[1]

Om leptænakalkens förhållande till silurlagren i Norge har professor Brögger godhetsfullt meddelat mig, att han anser leptænakalken närmast motsvara gastropodkalken samt att leptænakalken efter faunans beskaffenhet tydligen vore äldre än kalksandstenen (etage 5) i Norge. Gastropodkalken tillhör etage 4, och är *en af undersilurens öfversta afdelningar* derstädes; denna kalks läge stämmer således väl öfverens med den plats, jag funnit att leptænakalken intager i Dalarne. Som bekant anser lektor Törnquist, att i leptænakalkens fauna ingå flera afgjordt öfversiluriska element. Detta torde dock, enligt mitt förmenande, bero på vår ofullständiga kännedom om sammansättningen af faunan inom undersilurens yngre del upp till rastritesskiffern.

Antages rastritesskiffern vara öfversilurens understa lag, blir gränsen nedåt noggrannt bestämd, och torde man i så fall kunna säga, att ingen enda uteslutande öfversilurisk art förekommer uti leptænakalken.

---

[1] Palæontologische Abhandlungen von W. Dames und Keyser. Zweiter Bd, Heft 5, sid. 72. Lethæa erratica F. Roemer.

Då det emellertid för närvarande af flera skäl ej tyckes möjligt att från leptænakalkens fauna hemta sådana bevis angående denna kalkstens geologiska ålder, att dess undersiluriska karaktär blir af alla erkänd, har jag sökt bestämma denna på rent stratigrafiska grunder, och är det resultaten af mina fortsatta arbeten i denna riktning, som jag här önskar framlägga och hvilka, som jag vill hoppas, skola visa sig afgörande för frågans lösning.

I meranämda min uppsats i Geol. Fören. Förhandl. har jag omförmält, hurusom vid *Osmundsberget* förekommer såväl rastritesskiffer som ock en grå lerhaltig kalksten, tillhörande rastritesserien, *i kontakt med den hvita leptænakalken*, men framhöll då ej tillräckligt alla de vigtiga förhållanden som framgå af sjelfva denna kontakt. Utmed den s. k. »gamla Oljegrufvan» är kontakten dels lätt åtkomlig genom borttagande af ett tunnt jordlager, dels t. o. m. direkt blottad, hvarvid det visar sig, *att den svarta bituminösa rastritesskiffern, eller den denna ersättande mer eller mindre lerhaltiga tjockskiktade kalkstenen, direkt aflagrats på den hvita leptænakalken, utan att det minsta spår till slintytor, konglomerat eller dylikt kunde i kontakten iakttagas.*

Resultaten af de gjorda iakttagelserna för utredningen af lagerserien i Dalarne kunna i korthet innefattas uti följande resumé:

1) *Slipsandstensserien* är numera allmänt erkänd att vara *yngre* än gotlandsserien i Orsa och retiolitesskiffern jemte dithörande cementkalk vid Stygforsen.

Alltså är: Slipsandstenen jemte dess kalksandsten Dalarnes yngsta berglager inom de sedimentära aflagringarne.

2) *Kontakten mellan »öfre graptolitskiffrarnes» öfversta del och slipsandstenen* visar enligt iakttagelserna vid Stygforsen såväl som i Orsa *konkordant aflagring.*

Alltså är: Slipsandstenen aflagrad direkt ofvanpå dessa graptolitskiffrar.

3) Genom inskaktning af ett nytt s. k. »kalkmot» (kalkugn) vid Osmundsberget har den gråa sferoidskifferns (= retiolites-

skifferns) undre del blifvit blottad liggande *konkordant ofvanpå den svarta rastritesskiffern.*

Alltså är: Retiolitesskiffern afsatt omedelbart ofvanpå rastritesskiffern.

4) I kontakten mellan rastritesskiffern och leptænakalken vid Osmundsberget, der denna kontakt är lätt tillgänglig på en sträcka af hundratals fot, äro dessa lager ej rubbade i kontaktlinien, utan båda liggande fria från slintytor intill hvarandra, och visar sig således rastritesskiffern vara afsatt i omedelbar följd ofvanpå leptænakalken.

Alltså är: Leptænakalken äldre än rastritesskiffern och följaktligen ännu mycket äldre än retiolitesserien.

För att tydligt framhålla skilnaden mellan min och lektor TÖRNQUISTS uppfattning af lagerföljden meddelas här vidfogade allmänna schema öfver lagerföljden inom Dalarnes kambrisk-siluriska system.

Lagerföljden inom Dalarnes kambrisk-siluriska system.

	1883—1892 af G. C. v. SCHMALENSEE.	1874—1883 af S. L. TÖRNQUIST.
Öfver-silur		*Leptænakalk.*
	Slipsandsten och Kalksandsten (= Norges Devonsandsten?)	
	Cardiolaskiffer och Cementkalk	*Retiolitesskiffer o. Cementkalk.*
	Retiolitesskiffer (= *Sferoidskiffer*)	
	Rastritesskiffer med kalkbollar och lerhaltig kalksten	*Rastritesskiffer och kalksten.*
Under-silur	*Leptænakalk och Klingkalk* jemte grå lerskiffer	*Klingkalk.*
	Trinucleusskiffer och kalksten a) svart, b) grå och röd	*Trinucleusled:* svart, grå och röd.
	Chasmopskalk: b) Masurkalk (=Östersjökalksten)	Masurkalk.
	a) Cystidé- och Bryozokalk	*Chasmopskalk:* Cystidé och Bryozokalk.
	Ortocerkalk: f) Flagkalk (gränslag)	Flagkalk.
	e) Centauruskalk (öfre grå)	*Ortocerkalk:* öfre grå,
	d) Platyuruskalk (öfre röd)	öfre röd,
	c) Asaphuskalk (undre grå)	undre grå o.
	b) Limbatakalk (undre röd)	undre röd.
	a) Planilimbatakalk (grönkalk) och Undre graptolitskiffer	Grön kalk o. phyllograptusskiffer.
Kambrium	*Konglomerat och sandsten med Obolus cfr Apollinis* EICHW.	*Oboluskonglomerat.*
	Tessiniskiffer och orstenskalk vid Skärfagen	
	Grusig sandsten med Hyolithus cfr lævigatus LINRS. (= Olenellusserie?)[1]	
Prekambriska lager	*Dalasandsten* och konglomerat	*Slipsandsten, Kalksandsten, Dalasandsten* (incl. Digerbergssandsten o. konglomerat).
Urberg	*Gneis, granit och hälleflinta*	*Gneis, granit och hälleflinta.*

[1] Upptäckt af N. O. HOLST söder om Guttusjön i vestra delen af Dalarne, nära riksgränsen.

Mineralogiska meddelanden.

Af

L. J. Igelström.

---

17. Friedelit från Sjögrufvan i Vermland.

I maj månad innevarande år fann jag *Friedelit* vid Sjögrufvan. Mineralet förekommer der såsom köttröda eller gulröda, genomskinliga, bladiga massor, mera sällan såsom hexagonala kristaller invuxna i denna massa. Det liknar mycket *rhodonit*, som dock har en mera rosaröd färg.

Friedeliten förekommer jemte *kalcit* i 1 *mm* till 4 *cm* stora sprickor, som i alla riktningar genomsätta den vid Sjögrufvorna uppträdande dolomiten och en i sällskap med densamma förekommande blekröd massa, som innehåller samma beståndsdelar som *Friedeliten*, dock något mindre klor. Mineralet är i allmänhet friskt, endast sällan antager det genom begynnande vittring brun eller svart färg.

För blåsrör i kolf afger *Friedeliten* surt reagerande vatten i myckenhet, svärtas vid upphettning i öppen luft, smälter mycket lätt till en svart, ej magnetisk kula och bläddrar dervid först upp sig såsom *pyrofyllit*. Klorens påvisande medelst blåsröret har jag funnit bäst ske på följande sätt. Man pulveriserar mineralet tillsammans med ren kopparoxid och upphettar blandningen i blåsrörslågans yttre spets. Lågan färgas strax grön eller blågrön af förflygtigad klorkoppar. Äfven minsta spår af klor upptäckes på detta sätt.

Friedelit fanns först af E. Bertrand vid Adervielle i Pyrenéerna (Comptes rendus **82**: 1167) och analyserades af Gorgeu

(Bull. Soc. Min. 7: 3). Sedermera upptäcktes den vid Harstigsgrufvan vid Pajsberg och analyserades af G. FLINK (Bih. V. A. H. **16**: 2, n:o 4). Ungefär samtidigt analyserades mineralet af G. LINDSTRÖM (G. F. F. **13**: 127). Till jemförelse meddelas här dessa tre analyser jemte den af mig verkställda analysen å *Friedelit* från Sjögrufvan.

	1. Fr. Adervielle. GORGEU.	2. Fr. Harstigen. FLINK.	3. Fr. Harstigen. LINDSTRÖM.	4. Fr. Sjögrufvan. IGELSTRÖM.
SiO_2	34.45 %	34.66 %	33.36 %	34.36 %
FeO	spår	4.08	3.83	1.35
MnO	48.25	42.48	49.08	45.88
CaO	0.40	0.53	0.74	1.50
MgO	1.20	2.27	1.31	1.50
Mn	2.90	3.13	—	2.79
Cl	3.10	4.04	4.19	3.00
H_2O	9.60	8.47	8.45	9.00
P_2O_5	—	—	—	spår
	99.90 %	99.66 %	100.96 %	99.38 %
Afgår syre för kloren			0.95 »	
			100.01 %.	

Analyserna öfverensstämma så nära, att det tydligt framgår, att det är samma mineral, som förekommer vid de tre omnämda fyndorterna.

(Sunnemo den 17 sept. 1892).

Om slamning af torf.

Af

GUNNAR ANDERSSON.

I en uppsats införd i Geol. Fören. Förhandl. för innevarande år (sid. 165 och följ.) har jag sökt angifva metoden för en rationellare undersökning än den hittills brukade af växtförande kvartära bildningar, särskildt torfmossar.

Sedan den uppsatsen skrefs, har jag emellertid i en viktig punkt lyckats väsendtligt förbättra arbetsmetoden. Då under sistlidne sommar på åtskilliga häll material torde vara samladt, hvilket nu är föremål för undersökning, kan möjligen denna för mången underlättas genom det nedan beskrifna förfaringssättet. — Det prof, vare sig torf, gyttja eller lera, som man vill undersöka, och hvilket ej fått — åtminstone icke i någon betydligare grad — uttorka, sönderbrytes i smärre stycken, hvilka läggas i vanlig rå salpetersyra (skedvatten) utspädd med ungfär två gånger sin volum vanligt vatten. Sedan profvet legat i denna vätska ett à två dygn, har det förändrats så, att slamning är möjlig. Leror, äfven kalkfria sådana, ha fallit sönder, de annars så sega och svårhandterliga gyttjeprofven ha också förändrats på samma sätt; torfprofven ha dels fallit sönder, dels svällt. — Genom den nämda behandlingen har det sålunda blifvit möjligt att på profven använda den först af NATHORST uppfunna och beskrifna[1] slamningsmetoden. Genom en serie experiment har

[1] Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. K. Vet. Akad. Handl., Bih., Bd 17, Afd. III, N:o 5, sid. 8 o. följ.

det visat sig, att man nästan aldrig behöfver använda finare nät[1] än med 1.8 *mm* maskor (»16 håls») samt ej taga hänsyn till den sjunkna slamningsåterstoden. Vid slamningen går visserligen en stor mängd smärre frön och frukter genom nätets maskor, men tack vare den oxidation, som skett genom behandlingen med salpetersyra, äro de fylda med gasblåsor, så att de alltid flyta upp på kanterna af det kärl, i hvilket slamningen företages. Det lämpligaste kärlet för denna torde vara ett vanligt stort handfat. Genom att försigtigt under slamningen med handen sönderstycka de ler- eller torfstycken, hvilka ej självfva fallit sönder, kan man ganska lätt få bort all sand, lera och finare torfdetritus. Sedan sålunda i hufvudsak endast växtdelar, hvilka ännu bibehållit sin struktur, återstå, är det mycket lätt att på sätt, som i den ofvan nämda uppsatsen (sid. 169) beskrefs, utplocka de frön, frukter, mossor och andra lämningar, som kunna vara af intresse. Detta arbete går fortast och bäst om man tager hvarje portion, som skall utplockas, så liten att öfversigtligheten med lätthet kan bibehållas. Lämpligt är också att bland det inom nätet kvarblifna materialet skumma af hvad som flyter på ytan, då detta i regel utgöres af frön och växtlämningar af intresse.

På nu nämda sätt kan man således anrika det material, som skall undersökas, och få fram en mängd små frön och andra växtdelar, hvilka det aldrig skulle varit möjligt att på annat sätt uppleta. Härvid spelar ock den ljusa färg, som växtdelarne genom behandlingen med syran erhålla, en vigtig rol. Skulle de, som det ibland händer, efter den första behandlingen ännu vara brunsvarta eller mörkbruna, är det lämpligt att efter en första slamning låta massan stå ytterligare ett dygn i utspädd syra.

Ehuru det alltmer visar sig, att frön och frukter, såsom de bäst bibehållna och oftast förekommande, äro de växtlämningar, hvilka för undersökningar af torfvens bildning och vår floras

---

[1] Till slamning bör man alltid söka erhålla messingsnät, alldenstund dessa, ehuru något dyrare, i alla afseenden äro bekvämare och lätthandterligare.

invandringshistoria äro af den största betydelsen, böra naturligen äfven blad och andra lämningar, om de finnas, med omsorg tillvaratagas. Genom den nu beskrifna behandlingen söndersmulas och förstöras de visserligen, men man kan alltid afgöra om de finnas i någon nämnvärd mängd i ett torfprof, ty då anträffas alltid en stor mängd fragment. I dessa fall bör tydligtvis ett särskildt prof, efter det i den nämda uppsatsen beskrifna sättet, undersökas på blad eller, om materialet är ringa, först en sådan undersökning verkställas och sedan materialet behandlas på det sätt, för hvilket här redogjorts.

Om de växtgeografiska och växtpaleontologiska stöden för antagandet af klimatväxlingar under kvartärtiden.

Af

Gunnar Andersson.

Det i Norden under det senaste årtiondet med all kraft å olika håll påbegynta studiet af Skandinaviens kvartära växtgeografi, särskildt den växtpaleontologiska delen af densamma, har fört på dagordningen en mängd problem af stort allmänt intresse. Ett af dessa är frågan om klimatförhållandena efter istiden. Vid lösandet utaf frågor af så invecklad natur, som t. ex. den nu uppkastade efter allt att döma synes vara, är det enligt förf:s mening af yttersta vigt att framåtgåendet sker synnerligen varsamt, så att ej, som ofta skett, möjligheter få gälla för verkligheter. Hällre därför en liten men verkligen fast grund af vetande att bygga vidare på, än en större osäker. Vid den samling och kritiska granskning af de fakta, som tala eller synas kunna tala för växlingar i klimatet inom Skandinavien under tiden efter isens afsmältning, blir därför det närmaste målet att söka utröna, hvilka förändringar vi kunna anse oss tvungna att nu antaga såsom ovedersägliga. I det nu sagda ligger också implicite att förf. *icke* anser, att ej vidare undersökningar och arbeten kunna nödga oss att antaga ytterligare förändringar. Att så kommer att ske, anse vi ganska möjligt, men vi böra dock ej operera med förhållanden, som vi ej känna.

Vägarne att vinna kunskap om forna tiders klimat äro som bekant trefaldiga. Rent stratigrafiskt-geologiska studier öfver så-

dana bildningar, som t. ex. inlandsisen lämnat efter sig, upplysa om klimatets forna beskaffenhet, men i regel är det dock undersökningar öfver djur- och växtvärlden, den nutida och förgångna, som ge upplysningar öfver ifrågavarande förhållanden.

Det är endast fakta och bevis hämtade från den sistnämda, vi här skola granska, men innan detta sker, är det af vigt att undersöka själfva den första premissen, på hvilken det hela hvilar, nämligen, i hvilken grad är växtarten plastisk mot klimatet? Det kan ju tänkas att en art, som nu t. ex. tål en medeltemperatur för året af —10°C., en gång dukat under då klimatet kanske blott var hälften så kallt. På denna fråga i dess allmännaste form skola vi ej ingå, utan endast söka se hur den är att besvara, när den formuleras på följande sätt: är det sannolikt att de arter, som nu ingå i Skandinaviens flora, under kvartärtiden undergått förändringar med afseende på sina maximi- och minimifordringar på värme och fuktighet?

I stort sedt torde man kunna besvara denna fråga nekande, men på samma gång bör det framhållas, att de olika arterna torde förhålla sig ganska olika i detta afseende. Inom slägten, hvilken såsom t. ex. *Rosa* och de svartfruktiga *Rubi* ännu äro stadda i en liflig artbildning, med andra ord äro synnerligen plastiska och detta äfven mot de yttre förhållandena, torde ej de arter vara att finna, som ge det säkraste utslaget om klimatförändring, ifall deras forna och nuvarande utbredning kunde jämföras. Däremot torde ej för någon af våra mera skarpt fixerade arter några fakta vara kända, som kunde antyda, att någon afsevärd tillpassning för klimatet skett efter istiden. Naturligen ge de arter det säkraste och bästa utslaget, hvilkas fordringar på klimatet så att säga äro mest specialiserade Denna mening stödes på det allra bestämdaste sätt af de studier, som i de senare åren skett öfver pliocena och kvartära bildningar t. ex. i England. I skikten under moränbäddarne försvinner den ena arten efter den andra för att sedan i de leror och torfbildningar, som afsatts på moränen, åter komma tillbaka, fastän i omvänd ordning.

På växtarternas utbredning inverkar bland annat dels förändring i temperaturen, dels i luftens fuktighet. En stegring eller minskning af den ena af dessa tvänne faktorer är visserligen ofta förenad med en motsvarande förändring af den andra, men en sådan är dock ej nödvändig och det gäller därför att söka hålla i sär de fakta, som kunna tyckas tala för den ena och för den andra.

Dels af den nuvarande utbredningen och förekomstsättet af en del arter, dels af subfossila fynd af arter, som nu äro utdöda på de lokaler, där deras lämningar anträffas, är det man kan draga slutsatser i nu ifrågavarande afseenden. Vi skola först se på de fakta af senare slaget, som äro kända och som tala för eller kunna tyckas tala för klimatförändringar.

Den allmänna utvecklingsföljd, som genom STEENSTRUPS, NATHORSTS, förf:s och andras arbeten visats ha egt rum i den skandinaviska vegetationen, anger naturligen ett allmänt förmildrande af klimatet, men i sin allmänhet säger den ingenting närmare om de mindre förändringar, som kunna ha inträffat. Gå vi emellertid till detaljerna i de subfossila fynden, skola vi finna att vissa arter, hvilkas nordgräns just ligger inom det nu ifrågavarande området, fordom haft en större utbredning. Det är särskildt tvänne arter, nämligen *Najas marina* och *Trapa natans*, om hvilka vi för närvarande känna så mycket, att detta påstående kan vara berättigadt. Dessa bägge arter äro som bekant vattenväxter. Detta är en gifven fördel vid deras användande som bevismaterial i det afseende det nu gäller, ty människans ingripande i vattenväxternas lif spelar hvarken medelbart eller omedelbart den rol, som vid t. ex. skogsträdens utbredning. I kartskissen å nästa sida angifves den nutida och forna utbredningen i den mån vi nu känna den för de nämda arterna.

Trapa natans tidigare uppträdande hos oss har utförligt behandlats af NATHORST,[1] sedermera har förf. beskrifvit en från

---

[1] Om de fruktformer af *Trapa natans* L., som fordom funnits i Sverige. K. Vet.-Akad. Handl., Bih., Bd 13, Afd. III, N:r 10.

de förut kända tämligen aflägsen fyndort.[1] Det har sagts, på grund af analogislut om förhållandena i södra Europa, att denna växt skulle kunna ha inkommit med t. ex. stenåldersfolket. De förhållanden, under hvilka den förekommer på flera af lokalerna

Fig. 1.



Kartskiss angifvande *Trapa natans*' och *Najas marinas* nuvarande och forna utbredning, såvidt den för närvarande är känd; + anger subfossil, ⊕ lefvande förekomst af *Trapa;* ● anger subfossil, ○ lefvande förekomst af *Najas*. Längs östra kusten, där den sistnämda arten förekommer »spridd», »här och där» enligt lokaluppgifterna, har genom prickning sökt angifvas dess riklighet. Några lokaler där den på denna kuststräcka lär förekomma »ymnigt», äro särskildt utmärkta. På finska sidan går den längre mot norr eller till Qvarken. Den saknas nu på Öland och har ej mera än två lokaler på Gotland. En lokal för subfossil *Trapa* på Lolland och en för subfossil *Najas* i Holstein ha ej kunnat inläggas.

---

[1] En ny fyndort för subfossila nötter af *Trapa natans* L. Bot. Not. 1889, sid. 201.

hos oss, äro emellertid sådana, att de torde utesluta en sådan möjlighet. — *Trapa* torde säkert hos oss vara minst af samma ålder som eken, och dess första spridning här torde också vara fullt spontan.[1] Äfven dess försvinnande torde bevisligen på flera ställen ha skett utan något som hälst människans åtgörande; så t. ex. vid Grimarp i Småland.

Najas marina har nu en mängd spridda fyndorter, men med hvarje år synas nya fossilfynd fylla luckorna. Så t. ex. har förf. i år genom fynd af arten vid nordspetsen af Sjælland, ett stycke norr om Falkenberg i Halland och strax invid Kungsbacka lyckats betydligt minska afståndet mellan de tvänne fyndorterna i Norge och den närmaste kända vid Susa-ån på Sjælland. Beträffande denna art kan svårligen människan ha någon skuld, vare sig till utbredning eller utrotning. I en uppsats om denna växts forntida utbredning[2] ha vi också sökt visa att arten, som i centrum af sitt utbredningsområde är en typisk sötvattensväxt, fordom så varit äfven hos oss, men nu då den är stadd på utdöende, nästan uteslutande är hänvisad till de bräckta vattnen. Detta förhållande gör ett antagande, af att centrum för artens utbredningsområde en gång legat längre åt norr än nu, mycket sannolikt.

Se vi nu på hvad det om dessa bägge arter anförda bevisar, finna vi att den enklaste och naturligaste förklaringen för deras forntida större utbredning ligger i ett antagande af ett klimat med varmare somrar än det nuvarande, ty nu kunna dessa bägge arter möjligen[3] på de mest gynnade lokaler hinna att få mogen frukt; då de en gång utbredde sig öfver området, måste de ovilkorligen ha varit gynsammare ställda i kampen

---

[1] Detta hindrar naturligen ej att den på enstaka lokaler kan vara kulturväxt. Så t. ex. möjligen vid Näsbyholm, se NATHORSTS cit. arbete sid. 38. Därför att det fins planterade ekar i vårt land, är ej eken införd af människan!

[2] Om *Najas marinas* tidigare utbredning under kvartärtiden. Bot. Not. 1890, sid. 249.

[3] Det egendomliga förhållandet att *Trapa* på sin enda lokal i Sverige somliga år uppträder i hundratals exemplar, andra endast i några få, kan möjligen bero på att frukterna ej alla somrar hinna att blifva mogna.

med de öfriga vattenväxterna, än de nu äro. — Det skulle kunna tänkas, att deras försvinnande berodde på den allt mer och mer pågående inskränkningen af de i vatten lefvande växtformationernas utbredning. Förf. har varit i tillfälle att i stor utsträckning kunna konstatera denna inskränkning, men mellan dessa arter, hvilka ju faktiskt i södra Skandinavien nu lefva alldeles på sin nordgräns, och de öfriga öfver större delen af landet utbredda arterna — *Potamogeton*, *Nymphæa*, *Nuphar* o. a. — tillsammans med hvilka de alltid förekomma i subfossilt tillstånd, finnes den högst betydande skilnaden, att de förra äro nästan alldeles försvunna åtminstone inom stora delar af vårt land under det att de uppräknade finnas kvar antingen på samma punkt eller åtminstone kunna uppletas i det närmaste grannskapet. — *Najas marinas* och *Trapa natans*' utbredning nu och förr bevisar visserligen ej alldeles otvetydigt att klimatet varit varmare, men den blir enklast och naturligast förklarad, om så varit förhållandet. — Äfven den nuvarande utbredningen af en del andra bland de arter, som inkommo till oss ungefär vid samma tid som eken, synes peka i samma riktning som den ofvan angifna, men då ännu fakta föreligga ganska sporadiskt, skola vi nu ej i detalj ingå på ett försök att sammanställa dem.[1] Anmärkningsvärdt är emellertid, att ekens egen utbredning för längesedan nått sitt maximum, och att detta inträffat under gynnsammare klimatiska förhållanden, torde vara mycket sannolikt. — Ännu ett exempel på en art, som på sin nordgräns fått draga sig något tillbaka, är *hasseln*. ARNELL[2] omtalar från Näs by i Säbrä socken i Ångermanland subfossila nötter, hvilka enligt honom skulle vara funna »mera än 2 mil aflägset[3] från det närmaste bekanta ställe i landskapet, Löfvik i Nora socken, der hasseln nu för tiden finnes vildväxande.» På Riksmuseets botaniskt-paleontolo-

---

[1] TH. ÖRTENBLAD har i »Skogsvännen» 1891, sid. 4 och 49 lämnat några bidrag till kännedomen om almens, lindens, alens och hasselns nordgräns; de af honom anförda förhållandena tala ock, som af honom påpekas, för ett forntida gynnsammare klimat för de nämda arterna vid deras nuvarande nordgräns.

[2] Bot. Not. 1889, sid. 29.

[3] Ungefär i sydvestlig riktning.

giska afdelning finnes emellertid[1] subfossila nötter[2] funna i en mosse vid Ås by inom Själevads socken nära Örnsköldsvik. Utom på denna fyndort äro på flera andra ställen i Norrland subfossila nötter funna på ganska stora afstånd från de ställen, där växten nu lefver. ARNELLS uppgift att nötterna ej mogna så långt i norr motsäges visserligen af J. A. HOLMS till NATHORST lämnade uppgift,[3] men äfven om växten ibland sätter frukt så nordligt, så visa de subfossila förekomsterna[4] och den riklighet, med hvilken nötterna på dessa uppträda, att de klimatiska förhållandena fordom måste ha för arten varit gynnsammare i dessa trakter än de nu äro.

I samma riktning talar en undersökning, som förf. verkställt, af innehållet i de torfvor, hvilka prof. A. G. NATHORST[5] förskaffade till Riksmuseet från den ofvan nämda Ås-mossen. Det visade sig nämligen, att i gyttjan — hvilken med ganska stor sannolikhet hvilar på marina bildningar — i mossens botten de sydliga formerna *Betula verrucosa* och *Alnus glutinosa* voro de vanligast förekommande, under det att deras nordliga ställföreträdare *Betula odorata* och *Alnus incana* så småningom decimeter efter decimeter i den ofvanliggande torfven blefvo allt vanligare och vanligare. Då fyndorten ligger nära kusten och endast 39 *m* öfver hafvet, kan svårligen någon annan faktor än en förändring i klimatet ha orsakat detta förhållande.

Det återstår nu att se, i hvad mån ett annat sedan länge iakttaget förhållande, nämligen trädgränsens nedåtflyttning på våra fjäll, står i samband med växlingar i klimatet. — Dessvärre finnas ännu inga ingående undersökningar öfver detta förhållande. Genom iakttagelser, gjorda af en hel rad for-

[1] Se NATHORST, A. G. Om några till Riksmuseets växtpaleontologiska afdelning inkomna torfmossefynd. K. Vet.-Akad. Förh., Öfvers. 1892, N:o 9.

[2] Här förekommer nästan uteslutande de till den korta formserien hörande nötterna. — Jfr sid. 26 i förf:s uppsats »Studier öfver torfmossar i södra Skåne». K. Vet. Akad. Handl., Bih., Bd 15, Afd. III, N:o 3.

[3] l. c.

[4] Observeras bör att i dessa trakter aldrig någon genomförd undersökning af torfmossar egt rum.

[5] l. c.

skare, såsom WAHLENBERG, BLYTT och TH. FRIES, är det ovedersägligt att en förändring af trädgränsen egt rum. Då observationerna gjorts mera i förbigående, äro de emellertid ej sådana, att de lämna en klar föreställning om vare sig måttet af, tiden för eller orsaken till det anmärkningsvärda förhållandet. — I allmänhet synes dock iakttagarne vara böjda att i de flesta fall anse människan som orsak. Att ofta så verkligen är fallet, tro vi också, men att jämte och långt innan hennes ingripande en nedflyttning af trädgränsen egt rum, torde framgå af t. ex. en observation, som förf. varit i tillfälle att göra. — Innan det redogöres för denna, må det anmärkas, att vi ej här ansett lämpligt anföra de spridda uppgifter, som finnas i literaturen, då inom kort en sådan sammanställning i förening med en del nya iakttagelser från Dalarnes och Härjedalens fjälltrakter torde vara att förvänta.

Under en resa genom en del af Norges fjälltrakter, som förf. företog 1891, riktades uppmärksamheten så mycket som möjligt på att här närmare få se några lokaler, genom hvilka tiden för trädgränsens nedåtvikande om möjligt skulle kunna bestämmas. Kände man nämligen något med bestämdhet om tiden, vore det ju mycket sannolikt att man skulle kunna få upplysning om huruvida människans inflytande kunde ha gjort sig gällande eller ej. Under de ganska vidsträckta ströftågen öfver fjällen i Hardanger, Sogn och Söndmöre lyckades det dock endast på ett enda ställe att i torfven få se en profil, som i någon högre grad var upplysande. — Denna punkt var fjällsätern — numera sanatoriet och turisthospitset — Turtegrö i Sogn. Denna säter är den första från inre Sogn på den stora turistvägen öfver Jotundheimen. Den ligger 913[1] *m* högt, vegetationen i den åt sydvest öppna fjälldalen, utgöres af *Betula nana* och *Salix glauca*, jämte *Empetrum* m. fl., men ej minsta spår af *Alnus incana* och *Betula odorata*, hvilka upphöra omkring 100 *m* längre ned. All-

[1] Detta enligt aneroid-bestämning af EMANUEL MOHN 1890, enligt af honom på sätern lämnad tabell. Dessvärre kunde här ingen höjdbestämning göras för trädgränsen, utan är uppgiften om denna därför approximativ.

deles invid säterbyggnaderna ligger en torfmosse, i hvilken en del torf tagits och i hvilken följande lagerföljd iakttogs.

1. Grästorf ungefär 0.3 *m* mägtig. Denna var hufvudsakligen bildad af *Eriophorum* och *Eleocharis* och andra sumpväxter, hvilkas lämningar dock voro så förmultnade, att någon artbestämning ej var möjlig.

2. Stubblager omkring 0.7—0.9 *m* mägtigt. Detta bestod i sin öfre del,

a af en stor mängd rötter och några stammar — den största funna cirka 10 *cm* i diameter — af *björk;* barkens beskaffenhet talade för att de härrörde från *Betula odorata*, något som ju ock af andra skäl är mycket sannolikt. Under det knappt 0.3 *m* mäktiga lagret med björkrester följde:

b ett skikt af stammar, hela stubbar och rötter af *Alnus incana.* Detta innehöll på grund af torfvens starkt förmultnade beskaffenhet inga andra bestämbara växtlämningar. Detta skikt med *gråalen* var 0.4—0.6 *m* mäktigt. Den gröfsta mätta alstammen var 14 *cm* i diameter, ännu större stammar funnos emellertid. Resternas talrikhet och storlek vittnade tydligt om att här engång vuxit en skog af gråal.[1]

3. En *torf*, som innehöll:

Carex sp., nötter i stor mängd.

Sibbaldia procumbens(?), frön i stor mängd.

Equisetum (jfr *palustre)*, rhizom.

Juncus? blad och stamdelar.

Därjämte funnos några skalbaggvingar.

Af den nu beskrifna lagerföljden vid Turtegrö-sätern framgår otvetydigt, att trädgränsen här gått ungefär 100 *m* högre än den nu gör på denna punkt. Därjämte framgår det vigtiga, aldrig förr fastslagna faktum, att den dragit sig ned vid en så pass aflägsen tidpunkt, att omkring 0.3 *m* mäktig torf hunnit att bildas ofvanpå de sista trädresterna. Då hänsyn tages dels

---

[1] Enligt uppgift af säterns egare herr OLE BERGE och andra, skola äfven *fur*stubbar vara anträffade i detta lager. Jag kunde emellertid ej upptäcka några sådana.

till den ringa intensitet, med hvilken torf af detta slag här torde ha bildas, dels till att beståndet på den ifrågavarande punkten hunnit öfvergå från gråal till björk och sedan till det nuvarande, måste man antaga att en ej obetydlig tid förflutit sedan skogen här började draga sig nedåt. Under alla omständigheter torde denna tid varit så lång, att det ej kan vara tvifvel om att skogsgränsen här flyttat nedåt, äfven före den tid, under hvilken människans förstörande inverkan på de högst belägna skogarne begynte.

Såväl af detta som af en del uppgifter af föregående författare kan det tyckas, som om ej det ringaste tvifvel borde råda om att klimatet verkligen i området för de skandinaviska högfjällen förändrats så, att på ställen, där en trädväxt egt rum förr, denna nu är omöjlig. Dock är det ingalunda säkert, att verkligen en klimatförändring varit orsaken till ofvan berörda förhållande. — Genom G. De Geers senare något närmare omnämda undersökningar känna vi, att under kvartärtidens senare del en sänkning, den postglaciala, egt rum af Skandinavien. Redan genom De Geers[1] fynd af »*ek* såväl nära Varberg, föga under P. G., som på lägre nivå strax norr om Ronneby, ungefär vid 40 % af P. G.», var det, oaktadt några andra fakta tycktes tala i en annan riktning, sannolikt att den postglaciala sänkningen i södra Sverige inträffat vid den tid, då ekfloran redan spridt sig öfver de delar af detta område, på hvilka de nämda fyndorterna voro belägna. Genom förf:s fynd[2] sistförflutne sommar, är det emellertid fullt säkert, att *eken* och de till ekfloran hörande arterna hade hunnit sprida sig längs hela södra Sveriges vestkust redan innan den postglaciala sänkningen begynte, samt att denna flora varit den härskande skogsvegetationen där under den tid sänkningen pågick och ett godt stycke efter det hafvet ånyo intagit den nivå, det numera har. Emellertid är

[1] Om Skandinaviens nivåförändringar under qvartärperioden. — G. F. F., Bd 12, sid. 110.

[2] Om dessa skall detaljerad beskrifning lämnas i Bih. t. K. Vet. Akad. Handl. för 1892.

det just eken — särskildt *Quercus sessiliflora* — och den detta träd åtföljande floran, som är den minst köldtålande af alla de växtformationer, hvilka hos oss ha någon större utbredning; det är af vittnesbörd, hämtade från utbredningen af en del i denna flora ingående arter, som vi bland annat — se äfven nedan — ha anledningen förmoda, att klimatet en gång varit varmare än det nuvarande. Under den tid, då dessa arters utbredning egt rum öfver området, där de nu endast finnas såsom relikttyper, måste vi därför antaga, att klimatet varit det varmaste[1] som hittills under kvartärtiden rådt i Skandinavien. — Slutresultatet blir sålunda, att den varmaste perioden i Skandinaviens klimat i stort sedt sammanfaller med tiden för den postglaciala sänkningen. Den höjning som följde t. ex. vid Göteborg belöpte sig till inemot 30 *m*, vid Kristiania till åtminstone 50 *m*,[2] och torde, enligt välvilligt meddelande af statsgeologen G. De Geer, i Skandinaviens centralare delar ha varit minst ett hundratal meter. Att en så pass betydlig minskning i våra fjälls höjd, redan den skall ha spelat en ej obetydlig rol i afseende på trädgränsens läge på dem, är naturligt. *Då sålunda denna sänkning med visshet verkade i samma riktning som den eventuella med denna liktidiga höjningen af temperaturen, kan man tydligtvis ej anse förändringen af trädgränsens läge under olika tider såsom uteslutande orsakad af en förändring i klimatet.* När en gång nivåförändringarnes storlek och öfriga förhållanden bli i detalj kända för hela Skandinavien, blir det dock möjligt, att genom noggranna undersökningar öfver storleken i de skedda förändringarne af trädgränsen afgöra huru stor rol en eventuel klimatförändring spelat. För tillfället är det däremot ej möjligt.

I sammanhang med nu afhandlade frågor måste vi äfven något dröja vid de påstådda bevis för växlingar i klimatet, grundade på fynd af subfossila växtlämningar, hvilka skulle ådaga-

[1] En ökning i luftens fuktighet har naturligen, särskildt i kustområdena, varit härmed förenad.

[2] De Geer, l. c. sid. 100.

lägga den växling af våta och torra perioder, som antagits af AXEL BLYTT. Den teori, som af honom uppkonstruerats, har sin ursprungliga grund i den norska fanerogamvegetationens i många afseenden egendomliga fördelning. Sedan sökte han i flyktiga undersökningar öfver det sydöstliga Norges torfmossar ytterligare bevis för den hypotes han uppställt. Då han trodde sig finna de förhållanden, som där funnos i växling af stubb- och torflager, utgöra ytterligare bevis för sina meningar, utsträckte han dessas giltighet, drog in strandlinier och mycket annat inom sfären för den vidtfamnande hypotesen, hvilken till sist utmynnade i en ny hypotes, byggd på den förra: i en geologisk tidräkning. På samma gång vi äro de förste att erkänna den rent utaf fenomenala betydelse, denna slottslika hypotesbyggnad skulle haft, *om* den låtit sig verifiera, åtminstone i någon mån, afstå vi emellertid från all granskning af de delar utaf densamma, hvilka ej äro fotade på några som helst detaljundersökningar af dess upphofsman. Vi skola här således *endast* yttra oss om den del, som rör stubblagrens betydelse såsom bevis för växlingar i Skandinaviens klimatförhållanden, och komma därför hvarken nu eller i framtiden att ingå på någon som helst diskussion om någon annan del af lärobyggnaden. Betecknande nog afslutar också DRYGALSKI ett referat af denna i Neues Jahrb. f. Min. etc. (Bd I, h. 2, 1890, sid. 249) med orden: »es wäre sehr erwünscht, nunmehr an die Sicherung des Fundamentes zu denken.»

För kvartärgeologien vore det emellertid af yttersta vigt, om stubblagren i våra torfmossar kunde tjena som tidstaflor vid åldersbestämningen, och en undersökning utaf de skäl, som tala för och emot, är därför utaf verkligt intresse.

BLYTT går som bekant ut från det faktum, att i en del torfmossar anträffas stubblager inlagrade i torfvens massa. De kunna vara ett eller flera. Då den trädväxt egt rum, som gifvit upphof till ett stubblager, måste naturligen fuktigheten på mossen ej varit så synnerligen stor; det har t. ex. ej kunnat vara ett ens grundt öppet vatten. Emellertid har på mossen efter den

trädvegetations död, som nu utgör stubblagret, vuxit upp en torf utan trädlämningar, i hvilkens bildning fuktighetsälskande växter särskildt *Sphagnum* deltagit. Af dessa fakta drager BLYTT ej blott den fullt korrekta slutsatsen, att fuktighetsgraden på mossen växlat, utan generaliserar den så, att klimatet öfverhufvud undergått en förändring, som nu afspeglar sig i mossarnes lagerföljd.

För att visa att förhållandena i naturen verkligen te sig på samma sätt som i teorien, har BLYTT[1] undersökt ej mindre än 136 torfmossar i det sydöstliga Norge. Innan vi gå vidare, skola vi emellertid i korthet betrakta själfva den metod, efter hvilken undersökningsarbetena bedrifvits. — Om denna innehålla de framlagda undersökningarne ej så särdeles mycket, utom att de verkställts med hjälp af ett torfborr. Med detta är »der boret paa flere Steder i hver Myr». Huruvida sedan de upptagna profven blifvit föremål för en detaljerad, noggrann undersökning, får man ej reda på. Att en sådan — hvilken dock är det vigtigaste för att ej säga det enda vigtiga vid en torfmossundersökning — ej skett, framgår emellertid ganska tydligt af det sakförhållandet, att i hela den speciella redogörelsen ej finnes upptagna mera än 14 till arten bestämda fanerogama växter, däribland fem sumpväxter — *Phragmites*, *Eriophorum vaginatum*, *Menyanthes*, *Equisetum fluviatile*, *Scirpus lacustris* — samt sex träd och buskar — *hassel*, *fur*, *björk*, *ek*, *al?*, *ask* — ty bestämningen »*Salices*» säger så föga, att vi ej böra inräkna den. För dem, som sett något af Skandinaviens torfmossar, är det tydligt att antalet arter, som vid borrningar och gräfningar i dessa 136 torfmossar *kunnat* anträffas, är flerdubbelt större. Det kan möjligen invändas, att det ej var målet för undersökningen att erhålla så många species som möjligt, men den invändningen är alldeles felaktig. Då man som BLYTT uppdelat den nu lefvande norska floran i grupper, som skulle invandrat efter hvarandra på grund af de förhållanden, som frambragts genom de på hvarandra följande klimatväxlingarne, borde man också genom visserligen be-

[1] Iagttagelser over det sydøstlige Norges Torvmyre. — Christiania Vid Selsk. Forh. 1882, N:o 6.

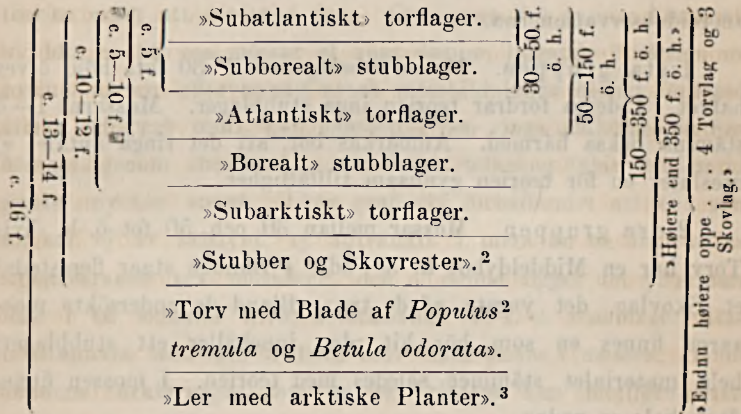
svårliga och arbete fordrande, men betydelsefulla detaljundersökningar sökt att i hvarje af de mosskikt, som skulle motsvara den uppställda gruppen, återfinna åtminstone en eller annan representant för denna; framförallt konstatera, att ej *redan* i ett underliggande torfskikt arter tillhörande de enligt teorien senare invandrade grupperna funnos.[1] Till någon sådan undersökning innehåller emellertid afhandlingen ifråga ej något spår. BLYTTS anhängare i Sverige, såsom SERNANDER,[2] har ej heller framkommit med några dylika undersökningar. En annan vigtig fråga har också på grund af bristande detaljnoggrannhet i undersökningen ej i nämnvärd mån blifvit besvarad. Denna är, i hvad mån har fuktighetsförhållandena på samma plats varierat. Genom att undersöka torfva efter torfva låter det sig mycket väl göra att utröna detta, där lokalen är något så när gynnsam. Ej ens en för dessa frågor så viktig sak som bestämning af hvitmosstorfvens beståndsdelar till arten har egt rum för någon enda mosse. Ej heller finnes på något ställe framlagda fakta, som tala för att i någon af de 136 mossarne en lagerföljd, kännetecknad af vattenväxternas frön, därpå följande torf utan några som helst vattenväxter, samt därpå åter torf med t. ex. *Potamogeton*, *Nymphæa* o. a., skulle finnas. *En enda* sådan lagerföljd upprepad *lika många gånger* som de antagna fuktiga och torra perioderna skulle ha växlat, skulle tvifvelsutan bevisat mera till förmån för teoriens riktighet, än alla de 136 mossarne *nu* göra. Af hela metoden för undersökningen framgår emellertid otvetydigt, att den utförts *ej* för att lära känna byggnaden af »det sydøstlige Norges Torvmyre» utan för att verifiera en på förhand färdig teori.

---

[1] De generella uppgifterna, t. ex. på sid. 12 i Norg. Torvm., taga vi ej hänsyn till, då de ej motsvaras af detaljbeskrifningarna vid mossarne.

[2] I en uppsats »Om de upländska torfmossarnes byggnad», — Bot. Not. 1892, sid. 10 — har denne ej nämt mera än *ek*, *tall*, *gran*, *al*, *björk* och *hassel*. Alla dessa bestämningar utan af *hassel*, af hvilken tvänne nötter anträffats, grunda sig på bestämning af stubbar. Någon bearbetning af torfven på ett sådant sätt, att frön och dylikt tillvaratagits och bestämts, synes ej heller här ifrågakommit, detta oaktadt uppsatsens titel anger den såsom innehållande en redogörelse för landskapet Uplands torfmossar.

Detta är ju ock en i och för sig mycket förtjenstfull sak. Vi skola nu se, hvilka resultat undersökningarne i det afseendet gifvit. — I den i Engl. bot. Jahrb. 1881 publicerade uppsatsen om »die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate» gifver BLYTT[1] en uppgift om de i Östlandet belägna norska torfmossarnes byggnad i allmänhet. Skematiskt uppställd har denna för de äldsta mossarne följande utseende:



Då hafvet emellertid, resonerar han, gått upp till 600 fot och sedan småningom dragit sig tillbaka, måste alla de mossar, som ligga ofvan den nämda höjden, då de alla äro (= skulle kunna vara) lika gamla vara lika byggda, d. v. s. som det nyss lämnade skemat. De nedanför liggande bli allt yngre och yngre ju längre ned mot hafvet man kommer; det nyss lämnade skemat så att säga afskäres nedifrån stycke för stycke. Någon ingående undersökning öfver den, som vi senare skola se, så ytterst vigtiga frågan *om* verkligen alla kända fakta tala för att hafvet på detta sätt troppat af och först ungefär vid den »subatlantiska» florans invandring nått status quo, finnes ej i BLYTTS arbeten.[4] Man

[1] Sid. 16. Se äfven: Sydøstl. Norges Torfm., sid. 8 och 9.

[2] Äfven detta lager bildades under den »subarktiska» tiden.

[3] Detta »Ler» har man som bekant änou ej lyckats anträffa i Norge.

[4] Ej ens synes i allmänhet försök ha gjorts att bestämma om mossarnes underlag varit af *marint* ursprung. Då så är fallet, brukar man påträffa frön af *Ruppia*, *Zanichellia* m. fl. i den underliggande sanden eller leran.

får en uppgift att »de Skjælbanker, som ligge mellem 550 og 350 Fod over Havet, og som man har kaldet de arktiske, ere samtidige med vore ældste Torvlag»,[1] men skälen hvarför så skulle vara, annat än därför att teorien så fordrar, lämnas ej. Tillsvidare må vi antaga, att allt är i sin ordning, och dela därför i öfverensstämmelse med de uppgifter BLYTT själf lämnar de 136 mossarne i 6 grupper, alltefter den höjd de äro belägna på, enligt de i BLYTTS tabell (l. c.) lämnade aneroidobservationerna.

1:sta gruppen. Mossar, belägna till 30 fots höjd öfver hafvet. I dessa fordrar teorien inga stubblager. Mossarne 1—3 stämma också härmed. Anmärkas bör, att det ringa antalet ej utesluter en för teorien gynnsam tillfällighet.

2:dra gruppen. Mossar mellan 30 och 50 fot ö. h. »hvis Torv har en Middeldybde af 5 Fod. I Bunden staar fleresteds[2] et Skovlag, det yngste af de tre.» Bland de undersökta mossarne finnes en som hör hit, den innehåller ett stubblager; hela materialet stämmer således med teorien. I mossen finnes dock kol; se nedan.

3:dje gruppen. Mossar mellan 50 och 150 fot ö. h. I dessa fordrar teorien ett (1) stubblager. De 15 mossar, som höra till denna afdelning, fördela sig på följande sätt:[3]

Stubblager.	Mossar		Mossar med kol.
	abs. antalet.	%.	
0	4	27	0[4]
1.	8	53	1.
2	3	20	2
Summa	15	100	—

[1] Sydöstl. Norges Torvmyre sid. 9 noten.

[2] Enligt BLYTTS tabell *en* mosse undersökt.

[3] Tabeller öfver det BLYTTS material, som legat till grund för den följande framställningen återfinnas i bilagan.

[4] Dessa borde enligt BLYTT innehålla kol. Se nedan.

Häraf framgår att med teorien öfverensstämma i denna afdelning 53 % af till dess stöd förebragta fakta, de öfriga *47* tala mot den.

4:de gruppen. Mossar mellan 150 och 350 fot ö. h. I de fall, då de öfverensstämma med teorien, ha i dem anträffats två (2) stubblager. Till gruppen höra 25 af de undersökta mossarne. Bland dem finnas emellertid 6 mossar,[1] hvilkas mäktighet är så obetydlig — 1 till 5 fot — att det synes oss vara att göra teorien orätt att medtaga dem. Oss synes det ganska klart, att vi här ha för oss mossar af ungt datum, liggande i bäcken uti hvilka af en eller annan orsak mossbildningen blifvit fördröjd. Enligt BLYTTS teori kan emellertid den ringa mäktigheten förklarats genom mossbrand, mot denna tolkning talar emellertid, jämte mycket annat, i hög grad det förhållandet att kol, som annars ej är sällsynt, ej anträffats i mera än en enda af de ifrågavarande sex mossarne, och i denna ligger det yttermera icke i en särskild nivå, betecknande ett f. d. stubblager, utan tillsammans med den »ruttna ved»[2] som finnes i mossen. Hvilkendera förklaringen som är den riktiga kan möjligen anses mindre vigtigt, men i självfva värket hänger stubblagrens betydelse som tidsindikatorer härpå. Har nämligen mossen brunnit, blir det kvarvarande stubblagret tydligtvis det äldsta af de bildade — t. ex. »borealt» —, är mossen däremot ung, är stubblagret gifvetvis också af ganska ungt datum — t. ex. »subborealt». Detta är tydligtvis en betänklig brist hos en teori, hvilkens främsta betydelse just skulle vara att ge upplysning om stubblagrens ålder; genom noggrann växtpaleontologisk undersökning hade man ganska säkert kunnat komma vida längre.

Om vi emellertid alldeles bortse från dessa nu nämda 6 mossar, hvilka alla äro särdeles ogynnsamma för teorien, anordna de återstående 19 sig på följande vis:

---

[1] N:o 25, 26, 28, 29, 30, 36.

[2] Här må påpekas att vi, i likhet med BLYTT, räknat »rutten ved» som stubblager, något som naturligen strängt taget är alldeles oegentligt, ty ved *kan* vara insvämmad.

Stubblager.	Mossar		Mossar med kol.
	abs. antalet.	%.	
0	2	11	1(?)
1	9	47	5
2	8[1]	42	3
Summa	19	100	—

Enligt denna för teorien mest gynnsamma beräkning, som med föreliggande fakta kan göras, stämmer 42 % med densamma inom denna grupp, under det *58 % ej verifiera* den.

5:te gruppen. Mossar mellan 350 och 600 fot ö. h. Af dessa fordrar BLYTTS teori att de skola innehålla tre (3) torfskikt, skilda af två (2) stubblager. Utaf de 23 hithörande är det endast 15, om hvilka man efter de framlagda undersökningarne kan bilda sig en föreställning, huruvida den understa delen varit ett torf- eller ett stubblager. Det förra synes emellertid endast ha varit fallet med 4. I detta afseende passa således 27 % i teorien. Hvad stubblagren angår, visar nedanstående tabell förhållandena.

Stubblager.	Mossar		Mossar med kol.
	abs. antal	%.	
0	5	22	2
1	10	43	3
2	8	35	6
Summa	23	100	—

Som vanligt förekommer kol proportionsvis vanligast i de mossar, uti hvilka man ej borde vänta sig sådant, eller i dem som äro »normalt» byggda enligt teorien. Detta spelar i själfva verket dock ej så stor rol på den grund att endast 35 % af mossarne låta i afseende på stubblagrens förekomst inordna sig i denna, de öfriga *65 % bevisa alldeles motsatsen till hvad de skulle bevisa.*

---

[1] I två af dessa (44 och 21) är det visserligen ej fullt klart om 2 stubblager verkligen finnas, men det spelar ju en mindre rol.

6:te gruppen. »In noch grösserer Höhe finden wir endlich die ältesten Moore mit 4 Torfschichten und 3 Waldschichten.»[1] I hvad mån detta verkligen är funnet, se vi af följande tabell:

Stubblager.	Mossar		Mossar med kol.
	abs. antal.	%.	
0	12.	20	4
1	16.	26	4
2	16	27	6
3[2]	16	27	11
Summa	60	100	—

Detta är den sista, den talrikaste och i alla afseenden vigtigaste af alla sex grupperna. Det är här, som det ovilkorligen bör visa sig om den lagbundenhet finnes, som teorien fordrar. Obevekligt svara fakta här sitt nej: endast 27 % äro för, *73 % mot.* Äfven här är kolet ofantligt mycket oftare iakttaget i mossar, som stämma öfverens med teorien, än dem, som ej göra det. Mossbrand kan således *ej* tillfredsställande förklara undantagen.

Se vi nu än en gång tillbaka på den skedda granskningen af de fakta, som anförts såsom afgörande för stubblagrens uppkomst genom växlande våta och torra klimatperioder af denna teoris egen upphofsman, finna vi, då vi utesluta de tvänne första grupperna (4 mossar af 136), följande:

	I teorien passande		I teorien ej passande	
	abs. antal.	%.	abs. antal.	%.
3:dje gruppen	8	53	7.	47.
4:de »	8	42	11	58.
5:te »	8	35	15.	65.
6:te »	16	27	44.	73.

[1] l. c. sid. 17.

[2] Äfven 4 stubblager finnas i några mossar (n:o 85, 119, 124, 125); i de två sistnämda kan det 4:de möjligen anses härröra af en *nu* rådande torr period, men svårligen i de två förstnämda. BLYTT skulle nog invända, att det är 1 stubblager i flera skikt, men om blott 2 funnits däraf ett »tvåskiktadt» och 3 behöfts, hade de naturligtvis fått gälla för 3.

Hult framhåller[1] i en diskussion öfver Blytts teori, att Blytt »tyvärr underlåtit att gifva alla de detaljer, som äro nödvändiga för en pröfning af hans slutsatser.» I en recension af Hults arbete svarar Blytt: »Hult kjender ikke mine senere Undersøgelser over Myrene. De Grunde, som han anfører mod at stole formeget på Myrenes Vidnesbyrd, har jeg allerede selv veiet og tror dem afkræftede ved mine Undersøgelser af Myrene.»[2] Det är just dessa undersökningar vi nu än en gång sökt väga; resultatet kunna vi sammanfatta i följande punkter:

1. Metoden vid undersökningen har ej varit den rätta. En systematiskt utförd genomforskning af några få omsorgsfullt valda och medelst borrning förut pröfvade torfmossar i skilda delar af landet och på olika höjd öfver hafvet, hade helt säkert gifvit vida större och säkrare kännedom om de frågor det gälde att utforska än den undersökning af 136 mossar, som nu skett. Den som tviflar, kan se på det resultat, som Japetus Steenstrup en gång vann genom en »geognostisk-geologisk Undersögelse af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose i det nordlige Sjælland.»

2. En teori, som ej öfverensstämmer med ens hälften af de fakta dess uppställare andragit som dess stöd, och som ej genom några andra detaljundersökningar visats vara riktig,[3] är ej för vetenskapen brukbar. På den grund måste man också ovilkorligen anse att de stubblager, som finnas i en stor mängd af Skandinaviens torfmossar, icke fått sin förklaring genom den af A. Blytt uppställda teorien om växlande fuktiga och torra perioder.

Vi anse det nu anförda tillräckligt för att bevisa det ofvan sagda och behöfva därför ej ingå på en del andra anmärkningar,

---

[1] Mossfloran i trakterna mellan Aavasaksa och Pallastunturit. Helsingfors Acta Soc. pr. fauna et flora fenn. T. III, n:o 1 (1886), sid. 69.

[2] »Naturen» N:o 6, 1886, sid. 8 i separ.,

[3] De nyaste undersökningarne öfver torfmossar i sydöstra Norge, nämligen G. E. Stangelands om: »Torvmyrer inden Kartbladet 'Sarpsborgs' Omraade.» — Norges Geol. Unders. 1892 — tyckas icke häller» afkræfte» de invändningar, som gjorts. Det heter nämligen (sid. 30): »Myrer med Stubber forekommer spredt imellem Myrer uden saadanne. Høiden eller Afstanden fra Havet synes neppe at have nogen Indflydelse paa Forekomsten.»

som kunna framställas mot den ifrågavarande teorien och hvilka äfven till större delen upptagits af HULT[1] och andra. — Det återstår därför endast att i korthet visa att äfven om BLYTTS teori om växlande våta och torra perioder och dessas inverkan på stubblagrens bildning vore rätt, östra Norges torfmossar ändock svårligen kunnat vara byggda på det sätt, som BLYTT har beskrifvet. Premisserna äro nämligen felaktiga.

BLYTT ansåg i öfverensstämmelse med de norska geologerna att oscillationen mellan land och haf under den tid, som ligger mellan nutiden och isens afsmältning, uttryckes så att hafvet allt mer och mer dragit sig tillbaka, från sitt maximistånd 600 fot vid slutet af istiden, till sin nuvarande nivå, som inträffade vid en tidpunkt, ej synnerligen aflägsen från nutiden. Oaktadt de värkligen *empiriska*, som bekant rent utaf mönstergilla undersökningar, som DE GEER framlagt och som finnas citerade i ett nyligen utkommet arbete af BLYTT, tror denne än (1892) att så varit fallet. I det nämda arbetet[2] säges det nämligen »for Kristianiafjordens vedkommende, at landet ved slutningen af istiden lå 198 m lavere end nu, ved enden af den arktiske tid 169, og ved slutningen af den subarktiske tørre tid omtr. 129 m, ved enden af den boreale 47 m og ved enden af den subboreale omtr. 13 m lavere end nu.» Hela DE GEERS postglaciala landsänkning har ej fått något rum i den annars så rymliga teorien. Denna sänkning har dock funnits och spelat sin ej obetydliga rol, äfven vid fördelningen af Kristianiatraktens växtvärld.

Se vi emellertid efter hur det verkligen förhåller sig, om det är så att det senglaciala hafvet, t. ex. vid den tid, då *furen*, *björken* (*B. odorata*), *gråalen*, *aspen* och de dessa åtföljande arterna — BLYTTS »subarktiska tid» — redan invandrat i Östlandet, stod 129 *m* högre än nu i dessa trakter, finna vi följande.

---

[1] Anf. st.

[2] Om to kalktuffdannelser i Gudbrandsdalen. — Christiania. Vid.-Selsk. Forh. 1892. N:o 4, sid. 44.

I en mosse, belägen i nordvestra Skåne, anträffades[1] ett stycke under en torf, som innehöll lämningar efter en fullt typisk *ek*-vegetation i en lerhaltig sötvattensgyttja, inlagrad i en sand, några rester af *Betula nana*. I år har stället ånyo besökts och ur det nämda lagret har genom slamning och preparering[2] följande arter erhållits: *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Betula nana*, *Polygonum viviparum*, *Empetrum nigrum*, *Menyanthes trifoliata*,[3] *Hippuris*,[4] *Myriophyllum* sp., *Potamogeton* 2 sp. m. fl. Då en närmare redogörelse inom kort kommer att publiceras, vill jag här endast nämna, att bildningen hvilar på hvarfvig lera, att den marina gränsen i trakten, enligt De Geer, ligger cirka 40 *m* ö. h. Då nu det lager, i hvilket de ofvan nämda växtlämningarne anträffades, ligger ungefär 3 à 4 *m* öfver hafvet, men den barrier, som hafvet måste passera för att intränga i bäckenet, ligger cirka 7 *m*, så kan hafvet omöjligen ha stått mera än c. 7 *m* högre än nu vid den tid, då den nämda floran lefde här. Äfven med dessa alldeles säkert för gynnsamma antaganden ligger således denna fyndort endast vid 18 % af M. G. I stort sedt kunna vi sålunda säga, att hafvet dragit sig tillbaka ungefär mot sin nuvarande nivå i dessa trakter, i en tid, då under en så sydlig breddgrad (56°10′) en flora härskade, hvilkens mest karaktäristiska art *Salix polaris* i nutiden först norr om Skandinavien går ned till hafvets nivå.[5] — Äfven ett annat fynd,

---

[1] Se: Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar. I. Af Gunnar Andersson. — K. Vet. Akad. Handl., Bih., Bd 18, Afd. III, n:o 2 (1892), sid. 7.

[2] Se förf:s: Om metoderna för växtpaleontologiska undersökningar af torfmossar. G. F. F., Bd 14 (1892), sid. 165.

[3] Denna art finnes enligt M. N. Blytt (Norges Flora sid. 717) »næsten til Vidiegrænsen, 3,500—4,000′» samt »lige til Nordkap, 71°10′ og Varanger.» I Ryssland går den, enligt Schübeler, till Kola och genom hela Sibirien.

[4] Denna art går också mycket långt mot norr, så anträffades den af Kjellman (Studier och forskningar, utgifne af A. E. Nordenskiöld, sid. 489) vid Pitlekaj, Vegas öfvervintringsplats, där medeltemperaturen för januari var —25.06° för juli +2.68°; på Grönland är den tagen vid 70° n. br.

[5] Se Nathorst, A. G. Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. — K. Vet. Akad. Handl., Bih., Bd 17, Afd. III, N:o 5 (1892), sid. 28 och kartan.

som af förf. i sommar gjorts, har för dessa frågor intresse. Något söder om Göteborg, vid Kållereds hållplats å vestkustbanan, ligger en mosse som kallas Kro-mosse. I den ena kanten af denna finner man ett något lerhaltigt strandgrus; ofvanpå detta ligger en sötvattenslera, innehållande bland annat *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Empetrum nigrum* m. fl. Denna lera öfverlagras å sin sida af en gyttja med en typisk *asp-björk*vegetation, efter hvilken har följt en torf med *fur* o. a. Mossens höjd öfver hafvet är cirka 49 *m*. Då nu M. G. här ligger vid 89 *m*, äro således här arktiska växtlämningar funna vid *55 %* af M. G. — NATHORST har, som bekant, i en kalktuff nära Vadstena i Östergötland funnit blad af *Dryas octopetala*. Vid de undersökningar, förf. sommaren 1891 verkställt i trakten, gjordes ånyo fynd af *Dryas*. Öfverhufvud är emellertid den flora, som hittills påträffats i traktens sötvattensleror, till sin allmänna karaktär motsvarande vidjebältets på våra fjäll, sålunda ej rent arktisk. De fyndorter man känner ligga mellan 100 à 115 *m* öfver hafvet. Då M. G. här ligger vid minst 150 *m*, skulle i denna trakt en subarktisk flora vara anträffad vid omkring 75 % af M. G. och således denna flora här rådt sedan hafvet verkställt $^1/_4$ af sitt återtåg mot sin nuvarande gräns. R. SERNANDER har vid Fröjel på Gotland — 28.3 *m* ö. h. — funnit *Dryas octopetala* och *Betula nana* samt efter hittills föreliggande uppgifter tillsamman med dem *Betula odorata* och *Populus tremula*. Då M. G. här tyckes gå vid ungefär 80 *m*, skulle denna fyndort ange den flora, som rådde på denna punkt vid 35 % af det senglaciala hafvets maximum.

Vid användande af det ofvan i korthet omnämda materialet för bedömandet af den tid, vid hvilken det senglaciala hafvet dragit sig undan ungefär till hafvets nuvarande nivå, är det af vigt att veta, om verkligen detta hafs högsta stånd öfverallt, t. ex. i södra och mellersta Sverige, inträffat vid samma tidpunkt. Några som helst skäl för antagandet, att så *ej* skulle varit förhållandet, synes icke föreligga. Äfvenledes synas alla föreliggande fakta tala för att hafvets återgång skett på det

sättet, att landet höjt sig likformigt liksom det sänkt sig, och således hafvet vid samma tidpunkt, vid t. ex. Kristiania, vid Göteborg och vid Kullaberg, stått vid 25 % af M. G., huru olika än de absoluta värdena för den då skedda höjningen på de olika ställena äro. Häri äro vi således ense med BLYTT, som säger att »Stigningen ved Christianiafjorden maa have gaaet for sig paa samme Maade som i det tilgrændsende Bohuslen.»[1]

Då vi således i hafsytans stånd ha en säker tidsindikator, kunna vi af de redan föreliggande fakta draga ej ovigtiga slutsatser om klimatförhållandena i södra Skandinavien. Fyndorten vid Höghult visar, att då hafvet kring Kullaberg stod allra högst, 7 *m* (18 % af M. G.) högre än nu — således vid Kristiania[2] högst, omkring 40 *m* — rådde en fullt arktisk flora i så sydliga trakter som norra Skåne. Den torde då i det sydöstliga Norge vid den tiden ha varit minst lika arktisk. Tydligt är ju ock att en ganska betydlig tidrymd ligger mellan t. ex. *Salix polaris'* utdöende vid Kullaberg och kring Kristiania. Det torde därför ej vara stridande mot föreliggande fakta att antaga, att det land, som i det sydöstliga Norge ligger öfver det postglaciala hafvets gräns i dessa trakter — se nedan — eller högre än 50 à 60 *m*, ej legat under hafsytan sedan klimatet blef så tempereradt, att någon som helst trädvegetation där kunde existera. Då så är, skola naturligtvis, *om* BLYTTS teori är riktig, alla mossar, som ligga öfver 50 à 60 *m* öfver hafvet, vara lika byggda. Den byggnad, BLYTT trott sig finna i dem, *kan* således ej vara riktig; vi ha också i det föregående af hans eget material sett, att den ej *är* sådan, som de af honom gjorda antagandena fordra. — Det kan nu möjligen anmärkas, att särskildt[3] fyndorterna i Östergötland och den på Gotland ej

---

[1] Theorien om vexlende kontinentale og insulære Klimater anvendt paa Norges Stigning. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1881, n:o 4, sid. 3.

[2] M. G. är vid Kristiania af G. DE GEER bestämd till 210 *m*.

[3] För Kro-mosse är ingenting som talar mot att klimatet fortfarande förblifvit arktiskt en tid.

synes visa det samma som den vid Höghult. Mot detta kan anföras dels att bevisen här äro negativa och på sådana torde man ej, då icke ett stort material föreligger eller andra vigtiga skäl tala till förmån för dessa negativa bevis, få draga för allmängiltiga slutsatser, dels att dessa negativa lokaler äro få samt antagligen ännu ej fullständigt undersökta. Innan man kände de nu upptäckta lokalerna på vår vestkust, egde man naturligen ej häller rätt att antaga, att det senglaciala hafvet dragit sig så mycket tillbaka medan klimatet var arktiskt, som vi nu ha anledning att förmoda. Vi erkänna också villigt, att BLYTT svårligen kunde ana, att förhållandena ha gestaltat sig på detta sätt, men det har funnits en väg att lära känna dem förr, lika väl som nu, nämligen undersökningens. Ännu är denna väg knappast beträdd på detta område i Norge, ty från hela detta land känner man ej mera än en enda, alldeles tillfälligtvis uppdagad, kalktufflokal för arktiska växtlämningar.

Gå vi sedan öfver till den postglaciala[1] landsänkningen, synes den ej ha fått plats i BLYTTS teori, enligt den 1892 utgifna skriften om kalktufferna. Att den äfven träffat Kristianiatrakten, lider ej ringaste tvifvel, ty från flera punkter på vår vestkust känner man torfbildningar inlagrade mellan marina bildningar. Efter förf:s undersökningar denna sommar, med hvilka äfven RÖRDAMS[2] för Danmark stämma, har den redan af DE GEER uttalade åsigten vunnit bekräftelse, att hela denna sänkning inträffat i södra Sverige — ända upp till Kristiania — vid en tid då *eken* och en rik detta träd åtföljande flora fans utmed hela vår vestra kuststräcka.

Af det föregående torde klart framgå, att någon lagbundenhet i stubblagrens uppträdande, så vidt vi nu känna, icke förefinnes[3]

---

[1] Detta ord fattadt i DE GEERS mening.

[2] Om Saltvandsalluviet i det nordostlige Sjælland. Danmarks geolog. Undersög. n:o 2 (1892).

[3] Då stubblagren finnas, måste emellertid deras ofta egendomliga uppträdande ha någon förklaring. Af de undersökningar, förf. påbörjat, synes som om de, i de fall då ej en påvisbar lokal orsak till stubblagers uppkomst förefinnes, stå i nära sammanhang med de stubblagren nästan alltid åtföljande *Sphag-*

och att stubblagren i och för sig[1] ej ega något värde för bestämningen af mossarnes bildningstid. — Härmed faller också den, såvidt vi kunna förstå, endast på parallelisering af motsvarande nummer i BLYTTS skema och STEENSTRUPS lagerföljd af den förre uppställda jämförelsen mellan utvecklingen af floran i olika delar af Skandinavien. Att de gjorda uppdelningsförsöken af vårt lands nutida flora i olika grupper icke har något absolut och exakt värde, framgår af olikheterna mellan ARESCHOUGS, BLYTTS, HULTS, KJELLMANS och andras försök i denna riktning. Detta har också erkänts af alla dem, som gjort dessa försök, utom af BLYTT, som i sin indelning af Norges flora tyckes anse sig ha funnit nyckeln rent af till förståendet af verldarnes eller åtminstone jordens utvecklingshistoria. Hur olika uppfattningen också kan vara, framgår af HULTS ord[2] om sitt försök att göra en dylik indelning. »Växtgeografiska undersökningar af sådan art som den här utförda ega ringa värde, emedan de endast leda till hypoteser, som af geologin vänta sin bekräftelse eller sin dödsdom.»

I det föregående har afseende nästan uteslutande fästats vid de fakta, som de hittills i Skandinavien gjorda fynden af subfossila lämningar af olika slag lämnat för bedömmande af de för dessa arters forntida utbredning bestämmande klimatiska förhållandena. — I samma riktning som de ofvan behandlade fynden tala emellertid den nutida utbredningen af en del arter i vår flora samt de lokala förhållanden, under hvilka de förekomma.

I halföns vestligaste del finnes, som allmänt bekant, en egendomlig flora som fått namn af Ilex-formationen. I sina allmänna drag öfverensstämmer den med vestra Europas kust-

---

naceernas biologiska förhållanden samt dessas askbeståndsdelars egendomliga sammansättning. De här lämnade antydningarne utgöra ingen teori afsedd att diskuteras, utan början till en serie iakttagelser, som i framtiden möjligen kunna ge upphof till en teori. Det är också inom vetenskapen ej ovanligt, att man ad interim kan bevisa att det ej är så och så, utan att därför kunna visa hur det förhåller sig med en serie fakta.

[1] Stubbarnes art har naturligen värde för tidsbestämningen.

[2] l. c. sid. 72.

länders flora. Sannolikt är, såsom BLYTT antager, att den längs Danmarks och Sveriges vestkust kommit till det område, på hvilket den nu är isolerad i Skandinavien. Att så varit förhållandet anger med hög grad af visshet t. ex. den forntida förekomsten af *Ilex* i Bohuslän[1] af *Hypericum pulchrum* i vestra Sverige på flera punkter, jämte dessa och andra arters förekomst äfven i vestra Danmark. Såväl häraf som af del egendomligheter i de i densamma ingående arternas utbredning är det ytterst sannolikt att ett varmare och, åtminstone i vestra Sverige, ej obetydligt fuktigare klimat än det nuvarande rådt i sammanhang med denna floras invandring.

Vi kunna här, i geologiska fören. förh., ej närmare ingå på alla de från öfriga delar af gamla världen kända förhållanden i den nutida florans utbredning, som tyda på att *en* gång efter istiden ett mildare klimat än det nuvarande rådt. F. W. C. ARESCHOUG var såvidt vi veta den förste, som (1865)[2] fäste uppmärksamheten härpå. Sedan lämnade JAMES GEIKIE[3] en utförlig sammanställning af de såväl djur- som växtgeografiska stöden för denna åsigt, för hvilken äfven förhållandena i ett så nordligt beläget land som Spetsbergen tala. För dessa lämnar A. G. NATHORST[4] en utförlig redogörelse. Framhållas bör emellertid att ingen af de nämda författarne funnit sig föranledda att antaga mera än en period med ett klimat varmare än det nu rådande.

Sammanfatta vi således i korthet det föregående framgår däraf:

---

[1] »*Ilex aquifolium* har växt på Sotenäs, men är icke längesedan borttagen.» — HOLMBERG, A. E. Bohusl. Hist. o. Beskr., II (1843), sid. 32.

[2] Bidrag till den Skandinaviska vegetationens historia. — Lunds Univ. Årsskrift 1866, sid. 89.

[3] Prehistoric Europe. — London 1881, sid. 499 och följ.

[4] Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter. — K. Vet. Akad. Handl., Bd 20 (1883), N:o 6, sid. 63 och följ. — Äfven i våra fjäll finnas förhållanden i arternas utbredning, som äro fullt analoga till dem N anför från Spetsbergen. Så finnes t. ex. *Allosurus crispus* sparsamt i förkrympta tufvor i fjälldalar på Hardangervidden, öfver hvilkas passhöjd den svårligen nu torde kunna passera, flera andra exempel att förtiga. Beträffande den värkliga orsaken till dessa förekomster hänvisas till hvad ofvan sagts om trädgränsen.

att de fakta, som under den senare tiden i växtgeografisk och växtpaleontologisk riktning framkommit inom Skandinavien, fullständigt tala för att en period funnits efter istiden, då klimatet varit något varmare och i vissa delar af landet fuktigare än det nuvarande;

att denna period utgör tiden närmast före och antagligen delvis under den postglaciala sänkningen, d. v. s. i södra Skandinavien tiden för ekens och ekflorans invandring;

att den Skandinaviska florans nuvarande utbredning talar för den nämda klimatförändringen, men ej, såvidt vi nu känna, kan anses häntyda på upprepade sådana under den kvartära tiden; samt

att de här och hvar funna stubblagren i torfmossarne ej kunna ha sin orsak i förändringar i klimatet.

Bilaga.

Till undvikande af allt missförstånd och möjligen också onödig diskussion, anse vi här lämpligt, att äfven anföra det i tabellform uppställda materialet. Det är hämtadt ur den ofvan citernde afhandlingen: »*Iagttagelser over det sydøstlige Norges Torvmyre*», dels ur tabellen, dels ur de denna åtföljande »Anmærkninger». I de fall, då dessa tvänne urkunder varit olika, ha vi rättat oss efter den senare, då antagligt vore att tryck- och skriffel mindre lätt i denna kunnat insmyga sig. I ändock tvifvelaktiga fall har i regeln den för teorien gynnsammaste versionen tagits, dock ha alltid spekulationer tagits som sådana, *ej* som fakta. Således då t. ex. ett stubblager ej anträffats, men förklarats »sandsynligt», har det upptagits såsom ej anträffadt. Ändamålet har alltjemt varit att söka skilja det *empiriska* från det mera teoretiska.

Tredje gruppen.

Mossens n:o.	Antal stubb-lager.	Kol.	Mossens djup i fot.	Mossens n:o.	Antal stubb-lager.	Kol.	Mossens djup i fot.
5.	1.	—	7	13.	2	—	10
6.	1.	—	10(18)	14.	1	—	10?
7.	1.	—	13-14	15.	0	—	6
8.	1.	—	11	16.	1	+	6.
9.	1.	—	8-9	17.	2	+	10.
10.	0	—	8-9?	18.	2	+	12(16)
11.	0	—	6	19.	1	—	6.
12.	0	—	6?				

Fjärde gruppen.

Mossens n:o.	Antal stubb-lager.	Kol.	Mossens djup i fot.
20	0	—	12.
21.	1(+1?)	+	10—11
22.	2	—	10—12
23.	2	+	10—12
24.	2	—	16
25.	0	+	1—2
26.	0	—	3—4
27	2	—	10—12
28	0	—	1—2
29	0	—	1—2
30	0	—	3—4
31	0	+ ?	10—12
32	1	+	10—12
33	1	+	9—10
34	1	—	8—10
35	1	+	8—9
36	1	+	4—5
37.	2	+	10—12
38	1	—	18—19
39	2	—	21
40	1	—	13—14
41	1	—	10—12
42	1	+	18—19
43	1	+	15
44	2	—	—

Femte gruppen.

Mossens n:o.	Antal stubb-lager.	Kol.	Mossens djup i fot.
45	2	—	9
46	1	—	13—24
47	1	+	9
48	1	—	8
49	1(+1?)	+	12
50	0	+	5
51	2	+	13—14
52	1	—	14
53	1	+	18
54	1	—	21
55	1	+	22—23
56	0	—	5
58	1?	—	21
59	0	+	8
60	0	—	13
61	2	+	13
62	2	+	16—17
63	2	+	13—14
64	1	—	18—19
65	2	—	17
66	1	—	13—14
67	0	+	11
68	2	+	16

N:o 57 är utelämnad på grund af uppgifternas mot hvarandra stridande beskaffenhet. Hvarför »synes der at være to Stubbelag» då de ej tyckas vara påträffade? — I n:o 62 består det ena »stubbelaget» enligt beskrifningen af »lidt Lyng og Kul», det andra af »megen raadden Ved og Kul».

Sjätte gruppen.

Mossens n:o.	Antal stubb-lager.	Kol.	Mossens djup i fot.	Mossens n:o.	Antal stubb-lager.	Kol.	Mossens djup i fot.
69	2	—	22	105	2	+	13
70	1	—	18—19	107	0	+	16
71	1	+	9—10	108	3	+	15
72	0	+	8—9	109	2	—	7—8
73	2	+	17	111	3	+	17
74	2	—	16	112	1	+	13—14
75	2	—	11	113	1	—	9
76	2	—	16	114	0	—	9
78	3	+	25	115	2	—	16
79	3	+	16	116	0	—	11
80	1	—	16	117	1	—	8—9
81	3	+	13—14	118	1	—	7
82	3	+	16	119	4	+	18—19
83	2	+	13—14	120	0	—	16
84	3	—	21	121	3	—	18—19
85	4	+	21	122	2	—	16
86	3	+	16	123	1	—	13—14
87	1	—	16	124	4	—	22—23
88	3	—	16	125	4	+	25
89	2	+	11	126	3	+	18—19
90	0	+	13—14	127	2	—	9
92	2	—	18—19	128	1	—	15
93	0	—	17	129	1	—	16
94	1	+	11	130	3	—	21
96	0	—	8—9	131	0	—	13—14
97	2	—	19—20	132	2	+	13—14
98	1	—	12	133	1	—	26
99	1	—	16	134	0	—	12
101	0	+	15	135	0	—	12
103	1	+	8—9	136	2	+	17

Äfven i denna grupp ha några af de behandlade mossarne (n:o 77, 91, 95, 100, 102, 104, 106, 110) ej medtagits, då det varit uppenbart att de utgjort undantag på grund af tillfälliga afvikelser eller ock på grund af uppgifternas knapphet. De borde redan ha uteslutits af Blytt.

†

Aflidne ledamöter.

Bergmästaren **Anders Ferdinand Thoreld** var född den 23 febr. 1817 i Lappträsk och afled den 22 aug. 1892 i Helsingfors; utländsk ledamot af Geologiska Föreningen sedan år 1874.

Efter aflagd studentexamen inskrefs THORELD 1841 såsom kadett på extra stat vid Bergsstaten, studerade åren 1842—44 praktisk bergshandtering inom Sverige, promoverades 1844 till filosofie magister, aflade bergsexamen 1846 och antogs samma år till konduktör på ordinarie stat. År 1857 företog han för studier i bergsmannayrket en resa till Tyskland, Österrike, Belgien, Frankrike, Danmark och Sverige. Vid omorganisering af bergsstaten till en bergsstyrelse utnämdes han 1858 till bergmästare i norra bergsdistriktet med stationsort i Kuopio. Vid ytterligare reorganisation af bergsstyrelsen utnämdes han 1872 till bergmästare för hela landet och flyttade då till Helsingfors. År 1877 förordnades han att jemte egen tjenst bestrida chefsbefattningen vid bergsstyrelsen och erhöll på begäran afsked från båda dessa tjenster 1880.

Bland de många uppdrag i tjensteväg han utfört böra framhållas geognostiska undersökningar 1842 i Tenala socken och trakten omkring Helsingfors, 1847 af porfyranledningarna på Hogland, 1848 af Södö grufva på Åland, 1852 af Jussarö malmfält, 1855 af Loppis och Janakkala socknar, 1860 af de lösa jordlagren i Höytiäinen kanal, 1862—65 af trakterna omkring Kuopio, 1862 af Pitkäranta grufvor, 1866 af jernmalmslager i

Kittilä socken och 1874 af Ruskeala marmorbrott. År 1850 ledde han såsom chef guldletningarne inom Kuusamo socken och tjugu år senare (1870) var han den förste, som bestridde bergmästarebefattningen vid guldvaskerierna i lappmarken.

Särskilda författade beskrifningar och afhandlingar samt meddelade resultat af verkstälda geognostiska undersökningar och mineralanalyser hafva blifvit tryckta dels i Finska Vetenskaps Societetens utgifna arbeten, dels i andra vetenskapliga skrifter samt Finlands Allmänna Tidning. Af dessa uppsatser må här särskildt nämnas: *Bidrag till kännedomen om sandåsbildningen i Finland* (Finska Vet. Soc. Bidr., häft. 8), *Om guldletningar i Finland åren 1837—50* (Finska Vet. Soc. Bidrag, häft. 40) och »*Eger man säker kännedom om tidsförloppet för sjö- och myrmalmers återväxt? Och om så är, huru långt är detta tidsförlopp?* (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., bd III).

C. A. Moberg.

———

Ingeniör **John Anders Alexander Lagergren** afled i Luleå den 19 oktober 1892.

LAGERGREN var född den 2 sept. 1859 i Ljungby församling, Kalmar län. Efter att hafva genomgått Filipstads läroverk, tjenstgjorde han dels vid grufvor, dels vid jernverk i Sverige. Under flere år vistades han i Amerika och hade der anställning vid grufföretag och mekaniska verkstäder. Efter återkomsten till fäderneslandet tjenstgjorde han vid Gellivara från 1889 till 1891 hos det *Engelska jernvägsbolaget* och var derjemte biträdande ingeniör vid apatitundersökningarna i Norrbotten. Från och med år 1892 hade han anställning hos bolaget *Gellivara malmfält.* LAGERGREN vann snart erkännande hos alla, emedan han ständigt pligttroget skötte sina åligganden.

I Geologiska Föreningen invaldes LAGERGREN till ledamot 1891.

Bergsingeniören **Victor Fredrik Gröndahl**, född den 5 febr. 1848 i Norrköping, afled i Stockholm den 17 nov. 1892.

GRÖNDAHL genomgick efter afslutade elementarstudier i Norrköping dervarande Tekniska skola åren 1862—65, hvarefter han efter tre års praktisk verksamhet vid bruk genomgick Bergsskolan vid Teknologiska institutet åren 1869—72. Efter att en kortare tid hafva tjenstgjort vid Statens jernvägsbyggnader, var G. anställd såsom smidesmästare vid Gysinge bruk åren 1874—80 och som bruksförvaltare vid Tobo bruk åren 1881—85. Sistnämnda år öfverflyttade han sin verksamhet till Stockholm, hvarest han först tillsammans med handelskemisten ERIK SCHOLANDER och nu senast med handelskemisten JOHN LANDIN innehaft Kemiskt-tekniska byrån.

GRÖNDAHL hade tillfälle att göra sitt namn väl kändt inom tekniska och industriella kretsar såväl här som öfver hela landet. Af trycket har han utgifvit flere uppsatser på den analytiska

och tekniska kemiens område, hvilka hufvudsakligen publicerats i *Jernkontorets annaler* och *Teknisk tidskrift*, uti hvilken han derjemte fungerat såsom redaktionssekreterare för det kemiska och bergsvetenskapliga facket alltifrån konstituerandet af *Svenska teknologföreningens* fackafdelning för kemi och bergsvetenskap, i hvilken han äfven var en bland stiftarne.

En ifrig förkämpe för de tekniska intressena har han särskildt inom dessa kretsar förvärfvat sig en mindre vanlig popularitet, ej minst genom sitt kamratlika och vänsälla väsen. Samtliga de föreningar och samfund, hvari han varit en alltid gerna sedd medlem, skola länge med saknad minnas den allt för tidigt bortgångne.

Af *Geologiska föreningen* var GRÖNDAHL ledamot sedan år 1889.

Förteckning

öfver Skandinavisk eller Skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk litteratur utkommen under år 1891.

(Häruti äro ej intagna uppsatser, som offentliggjorts i Geologiska Föreningens Förhandlingar.)

ANDERSSON, GUNNAR. Om *Najas marinas* tidigare utbredning under kvartärtiden. Botaniska Notiser 1891: 249. Lund.

— — Torfstudiets nuvarande ståndpunkt af J. FRÜH. Öfversättning. Landtbruksakademiens Handlingar och Tidskrift för 1891. Stockholm.

ANDRESEN, J. C. En hidtil lidet kjendt flek af primordial i Hennungbygden, Grans prestegjæld. N. G. U:s aarbog, sid. 19 och 90. Kristiania.

ATTERBERG, A. Kalmar kemiska stations och frökontrollanstalts årsberättelse för 1890. Kalmar.

BERGHELL, H. Geologiska iakttagelser, hufvudsakligast af qvartärbildningarna, längs Karelska jernvägens två första distrikt och Imatrabanan. Med 2 taflor och en karta. Fennia **4**, n:o 5. Helsingfors.

BJÖRLYKKE, K. O. Graptolitförende skifere i vestre Gausdal. N. G. U:s aarbog, sid. 1.

BLYTT, A. Kalktuffen ved Leine. Naturen. Bergen.

BONSDORFF, A. Die säculare Hebung der Küste bei Kronstadt in den Jahren 1841—1886. Fennia **4**, n:o 3. Helsingfors.

CHYDENIUS, A. Bogskärs fyr. Geografiska Föreningens tidskrift, sid. 81. Helsingfors.

COHEN, E. und DEECKE, W. Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen. Mittheil. naturw. Vereines Neu-Vorp. und Rügen **23**: 1.

DAVIS, J. W. On the Fossil Fish of the Cretaceous Formations of Scandinavia. Trans. Roy. Dublin Soc. (2) **4**: 6.

DE GEER. Quarternary changes of level in Scandinavia. Bull. Geol. Soc. Amer. **3**: 65. Washington.

DOSS, B. Reiseskizzen aus Schweden und Norwegen nebst Glacialerscheinungen bei Dresden. Sitzungsber. Naturw. Gesellsch. Isis, s. 25. Dresden.

FLINK, G. Über *Pinakiolith* und *Trimerit*, zwei neue Mineralien aus den Mangangruben Schwedens. Zeitschr. Kryst. **18**: 361.

— — Mineralogische Notizen III. 5. *Braunit* von Långbanshyttan. 6. *Hausmannit* von Jakobsberg. 7. *Kentrolith* von Långbanshyttan. 8. *Friedelit* von Harstigen. Med en tafla. Bih. V. A. H. **16**: 2, n:o 4.

FRIIS, J. P. Feldspat, kvarts og glimmer, deres forekomst og anvendelse i industrien. N. G. U:s aarbog 1891, sid. 50.

HANSEN, A. M. Om invandringen i Skandinavien. Norske geogr. selskabs aarbog **2**: 23.

— — Strandlinje-studier (Slutning). Archiv Mat. og Naturvid. **15**: 1. Kristiania.

HERLIN, R. Tavastmons och Tammerforsåsens glacialgeologiska betydelse. Med en karta. Geografiska föreningens tidskrift, sid. 88. Helsingfors.

HOLM, G. »Stem-ossicles» of Crinoidea in the Leptænakalk (Upper Ordovician) Dalecarlia, Sweden. Geological Magazine (3) **8**: 88.

HOUGLAND, S. A. Bergartgange ved Sand i Ryfylke. N. G. U:s aarbog 1891, sid. 33.

HULT, R. Flygsand i det inre af Finland. Med en tafla. Geogr. fören. tidskrift, sid. 133. Helsingfors.

HÖGBOM, A. G. Vägledning vid geologiska exkursioner i Upsalas omgifningar. Upsala.

JOHNSEN, J. Svenningdals sölvgruber. N. G. U:s aarbog for 1891, sid. 47.

KARLSSON, K. J. Undersökning af vatten- och slamförhållandena i Aura å sommaren 1890. Med två taflor. Geogr. fören. tidskrift, sid. 237. Helsingfors.

Kommerse Kollegii underdåniga berättelse om bergshandteringen för år 1890. Bidrag till Sveriges officiela statistik. C). Stockholm.

LISITZIN, G. Några geologiska iakttagelser gjorda i trakterna norr om Ladoga sjö sommaren 1889. Meddel. från Industristyrelsen i Finland. **14**: 127. Helsingfors.

— — Iakttagelser gjorda under malm- och mineralletningar sommaren 1890. Meddel. fr. Industristyrelsen i Finland. **14**: 155. Helsingfors.

LUNDBOHM, H. Några upplysningar om Sveriges stenindustri till Sveriges Geologiska Undersöknings utställning i Göteborg 1891. Med en karta. Stockholm.

LUNDGREN, B. Smånotiser om de lösa jordlagren. 1. Mammuttand från Bärslöf. 2. *Tellina crassa* PENN. från postglacial skalgrusbank. 3. Keuperblock från Tjörnarp. Ö. V. A. Förh. **48**: 75. Stockholm.

MOBERG, K. A. Jordskalfven i Finland 1882. Med en karta. Fennia **4**, n:o 8. Helsingfors.

MOBERG, K. A. Berättelse om fortgången af Finlands geologiska undersökning år 1889 samt förslag till arbetsfält och stat för år 1890. Meddel. från Industristyrelsen i Finland. **14**: 1. Helsingfors.

MOBERG, K. A. Kartor, planscher och profiler berörande Finlands geologi. Meddel. fr. Industristyrelsen i Finland. **14**: 25. Helsingfors.

MÜNSTER, T. Forelöbige meddelelser om reiser i Mjösegnene utförte for den geologiske undersögelse sommeren 1889. N. G. U:s aarbog 1891, sid. 11.

— — Kongsbergssölvets sammensætning og en sekundær-proces ved dets dannelse. Nyt Magaz. **32**: 265.

NATHORST, A. G. Jordens historia efter M. NEUMAYRS »Erdgeschichte» utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld. Häft. 6 och 7. Stockholm.

— — Fortsatta anmärkningar om den grönländska vegetationens historia. Ö. V. A. F. **48**: 197.

— — Om bernstenens bildning. Nordisk Tidskrift 1891, s. 420.

— — Den arktiska florans forna utbredning i länderna öster och söder om Östersjön. Ymer **11**: 116.

— — Bemerkungen über professor dr O. DRUDES Aufsatz: »Betrachtungen über die hypothetischen vegetationslosen Einöden im temperierten Klima der nördlichen Hemisphäre zur Eiszeit». Englers Botan. Jahrbücher **13**, H. 3—4, Beiblatt N:o 29, S. 53.

— — Kritische Bemerkungen über die Geschichte der Vegetation Grönlands. Englers Bot. Jahrb. **14**: 183.

PETTERSEN, K. Det nordlige Norge under den glaciale og postglaciale tid. 4:de bidrag. (Efterladt manuskript). Med geologisk kart over Tromsö amt. Tromsö Museums Årshefter **14**: 1.

RAMSAY, W. Ueber den Salpausselkä im östlichen Finland. Med en karta. Fennia **4**, n:o 2. Helsingfors.

REUSCH, H. Geologiske iagttagelser fra Trondhjems stift, gjorte under en reise for Norges geologiske undersögelse 1889. Christiania Videnskabsselskabs forhandlinger 1890. N:o 7. Christiania.

— — En dag ved Åreskutan. N. G. U:s aarbog, sid. 22.

— — Granitindustrien ved Idefjorden. N. G. U:s aarbog, sid. 70.

— — Skurningsmærker og morænegrus eftervist i Finmarken fra en periode meget ældre end »istiden». N. G. U:s aarbog, sid. 78.

RINK, H. Om NANSENS Grönlandsrejse og dens Resultater. Geogr. tidskrift **11**: 6. Köpenhamn.

ROSBERG, J. E. Nordöstra Sodankylä. Geog. Fören. tidskrift, sid. 1. Med 6 taflor. Helsingfors.

RÖRDAM, K. Undersögelse af mesozoiske Lerarter og Kaolin paa Bornholm i geologisk og teknisk Henseende. Med 2 taflor. Danmarks Geolog. Undersögelse. N:o 1. Kjöbenhavn.

SCHIÖTZ, O. E. Om Merker efter Istiden og Isskillet i den östlige Del af Hamar Stift samt om Indlandsisens Bevægelse. Nyt Magaz. 32: 243. Kristiania.

SEDERHOLM, J. J. Studien über archäische Eruptivgesteine aus dem südwestlichen Finnland. Med 2 taflor. Akademisk afhandling. Helsingfors.

— — Über die finnländischen Rapakiwigesteine. Med en tafla. Tschermaks mineralog. petrog. Mittheil. 12: 1. Wien.

SJÖGREN, A. Hvilka resultat hafva vunnits vid blåsning af apatithaltiga malmer från Gellivara? Bergsmannaföreningens annaler. Filipstad.

STANGELAND, G. E. Bemærkninger om en del myrstrækninger i Bergs og Rakkestad prestegjælde i Smaalenene samt om myrene paa Jæderen. N. G. U:s aarbog, sid. 42.

— — Torvmyrer inden kartbladet *Sarpsborgs* omraade. Med en tafla och en karta. N. G. U. Kristiania.

STELZNER, A. W. Die Sulitjelma-Gruben im nördlichen Norwegen. Mit vier Tafeln. Freiberg in Sachsen.

— — Das Eisenerzfeld von Næverhaugen. Mit 3 Tafeln. Berlin.

STJERNVALL, H. Bidrag till Finska lappmarkens geologi. 1. Berättelse öfver guldletningsexpeditionen sommaren år 1888. Meddel. från Industristyrelsen i Finland. 14: 71.

THOMASSEN, T. C. Jordskjælv i Norge 1888—90. Med 2 kartor. Bergens museums aarsberetning for 1890. Bergen.

USSING, N. V. Oversigt over de vigtigste Mineraler sammenstillet til Vejledning for Studerende i mineralogisk Museum. Kjöbenhavn.

VÉLIN, C. Sur des sables diamantifères recuellis par M. CHARLES RABOT dans la Laponie russe (vallée du Pasvig) Comptes rendus de l'Academi des sciences. Paris.

WEIBULL, M. Studier öfver arsenikkisens kristallform och sammansättning. Med en tafla. V. A. H. 16: 2. N:o 2.

— — Ett blad ur vår tids mineralogiska forskning. Nordisk Tidskrift, h. 7.

WOODWARD, A. S. The devonian fish-fauna of Spitzbergen. London. Ann. Mag. Nat. History. Ser. 6. 8: 1.

Anmälanden och kritiker.

Genmäle.

Af

RUTGER SERNANDER.

I fjerde häftet af årets Förhandlingar har G. ANDERSSON ånyo tagit till orda mot min uppsats »Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien» samt dessutom sökt bemöta det svar på hans kritik deröfver (G. F. F. 1892, häft. 2), som jag lemnade i marshäftet. Det är till denna herr ANDERSSONS uppsats, jag nu vill anknyta några ord, de sista föröfrigt, jag tänker spilla i denna polemik.

Hufvudinnehållet utgöres af en kritisk granskning af de fynd af granlemningar, som jag i »Die Einwanderung etc.» efter litteraturen och egna undersökningar anfört för Sveriges kvartära bildningar. Om en kritisk behandling härvidlag behöfves, så är det sannerligen af denna egendomliga granskning. Jag skall derför i korthet framställa några anmärkningar såsom bidrag till en sådan.

Angående fynden i marina aflagringar (N:o 1—4 efter ANDERSSONS numrering) vill jag i fråga om Enköpingsfyndet (N:o 3) blott nämna, att jag anser det, för att använda ett svagt uttryck, något nonchalant att på de grunder hr ANDERSSON anför förklara TH. FRIES' bestämning »qvistar, grenar och bark» af *Picea* såsom tvifvelaktig och uppgiften om gran i Enköpingslagret sålunda utan vidare såsom »obevisad».

Om detta tillvägagångssätt kan kallas nonchalant, hvad skall man då benämna det sätt, hvarpå hr ANDERSSON behandlar mitt från geologiska kartbladet *Nyköping* hemtade omnämnande om torfmossfynd af gran i Södermanland? Sedan han först blifvit beslagen med att så ytterligt slarfvigt hafva tagit kännedom om den afhandling, mot hvilken han så skarpt uppträder, att han påbördar mig en slutsats om granens tillvaro i Södermanland före den postglaciala sänkningen, som jag aldrig gjort, och som alldeles skulle strida mot ett af hufvudresultaten, jag i »Die Einwanderung» ansett mig hafva rätt att utdraga, kommer han i sin andra uppsats med ett nytt uppslag an-

gående granfynden i Södermanland och detta af mycket underlig natur. I sin första uppsats har han ur de anteckningar, han gjort i Geol. Byråns arkiv, och för hvilka jag inom parentes sagdt, är honom mycket tacksam, citerat E. ERDMANNS dagboksanteckning om Storkärren i Södermanland. »Äfven är ingen sällsynthet att på 2—3 fots djup i dyen påträffa ekstammar af t. o. m. 4 fots diameter (*gran* och tall äfven).» I sin andra säger han s. 366:

»6. SERNANDERS förmodade granfynd på bladet *Nyköping* äro inga granfynd. Af dem kunna därför ej några slutsatser dragas (2: 184).»

Och på sidan 369 förklaras helt frankt: »Såsom säkert bevisade beroende på felaktiga uppgifter böra fynden 3 och 6 utgå». — Detta är allt, hvad han nu nämner om Sörmlands-fynden. De för hr ANDERSSON mindre smickrande reflexionerna torde göra sig sjelfva.

Vid de granfynd från Upland och Dalsland (N:o 5 och 7), som jag anfört efter S. G. U., skall jag ej länge uppehålla mig. Jag har i fråga om dem, som jag förut framhållit, blott följt hvad som läses i de tryckta kartbladsbeskrifningarne, och finnes i dem något, som ej öfverensstämmer med dagboksanteckningarne, drabbar en anmärkning häröfver närmast författarne till de respektive kartbladsbeskrifningarne. — Att träd från kanterna af mossar bruka falla ut i dessa och inbäddas i dess massa, är verkligen bekant äfven bland dem, som ej läst en rad af STEENSTRUPS eller ej ens af hr ANDERSSONS skrifter.

Det vigtiga utelemnande, ANDERSSON gjort i sitt referat af min beskrifning öfver Löppeskärret, att granrester i en del af detsamma ligga bevarade i sjelfva bottenlagret, måste han naturligtvis vidgå; men hvarför söker hr ANDERSSON (i N:o 15) bortförklara det obetydliga fel, hvarpå jag gjort honom uppmärksam, nemligen att han i sitt referat ej medräknat 35 *cm* i mäktigheten af det lager, som ligger på *Carex*-torfven, i prof. 1, n:o 2? Om också min första framställning varit »något inveckladt» och derför ej genast uppfattats af hr ANDERSSON, så bör väl misstaget bli honom fullkomligt klart, då jag i mitt förra svar på hans kritik direkt om det ifrågavarande lagrets mäktighet säger »0.50 + 0.35», med den sista siffran naturligtvis hänsyftande på den 35 *cm* höga björkstubben. För öfrigt uttrycka de siffror, jag vid mina undersökningar funnit för den torf, som hvilar på stubblagret, knappt $^3/_4$ af den ursprungliga mäktigheten före utdikningen.

Om den granlemningsförande kalktuffen i Axberg (N:o 17) äro vi ju båda ense, att den *kan* vara af huru sen ålder som helst. De stuffer, som undersökts på Riksmuseum, härstamma från den porösa ytan af lagret och böra sålunda innehålla protonemata af de mossor, *Swartzia montana* (LAM.) LINDB. och *Stereodon Sprucei* (BRUCH) LINDB., som enligt uppgift af hr KJELLMARK täcka densamma. Om tuffen emellertid fortfarande växer genom kalkafsättning kring mossstjelkarnes bas, vill jag lemna oafgjordt, tills jag sjelf blir i tillfälle att undersöka tuffen i naturen.

ANDERSSONS behandling af de finska granfynden är något märkvärdig. Min skildring af Lojo-fyndet (N:o 16), för hvilket jag, bland annat på grund af platsens läge i förhållande till den postglaciala sänkningens sannolika maximipunkt i den ifrågavarande trakten, sökte fastställa en maximiålder, jemför han med HULTS uttalande, att det lemnar »stöd för teorien om granens invandring österifrån under en jemförelsevis föga aflägsen tidsperiod» på följande sätt: »Med samma rätt, som man af de geologiska förhållandena på fyndorten, der moränen antagligen hvilar på urberg, kan draga den slutsatsen, att denna ej är äldre än urberget, med samma rätt drager SERNANDER, på grund af M. G. läge i trakten, slutsatsen att »äldre än atlantiska äro dessa granräster icke.» HULT däremot, som gjort fyndet, säger, att det lämnar »stöd för teorien etc.» Först bör nämnas, att här föreligger en missuppfattning — eller jag vill hoppas misskrifning — då ANDERSSON talar om M. G. i stället för P. G. Kan det nu verkligen vara A:S mening att jag vid detta försök att fixera en maximiålder för detta fynd blott uttalat en så banal sanning som t. ex. att en kvartär morän är yngre än det urberg, hvarpå den hvilar?

ANDERSSONS sätt att behandla ROOS' granfynd från Ilmola (N:o 13) påminner om det, hvarpå han affärdar FRIES' bestämning af Enköpingsfossilen. Trots ROOS' uppgift att gran finnes i Ilmolamossarnes bottenlag, vill A. ej riktigt tro derpå och förebrår mig, att jag ej sagt »att gran *troligen*[1] är funnen i mellersta Finland subfossil». Antagligen har A. missuppfattat ROOS' ord:[2] »*Troligen*,[1] har äfven granen vuxit under den växtperiod, som motsvarar detta nedersta lager», hvilket yttrande naturligtvis afser frågan, om granen varit samtidig med den löfskog, hvars rester bilda »detta nedersta lager», och ej sjelfva faktum, att gran funnits nära bottenleran.

Granfynden på kartbladet N:o 2 af F. G. U. bestå af stubbar, som jemte sådana af andra trädslag i några mossars massa bilda en zon, som jag anser antagligen markera BLYTTS subboreala tid. När A. i n:r 8 inger sig på kritik af mitt omnämnande af dessa fynd, nämner han ej ett ord om detta mitt försök till åldersbestämning, utan endast, att då det torflager, som i en mosse täcker granstubbarne, blott är 2 fot mäktigt, granen här ej *behöfver* vara särdeles gammal, samt att då i mossarne kring Stor-Tötar och Virkby stubbzonen med gran består af tre skilda lag, det är ej sagdt, att granen förekommer i dem alla, hvaraf skulle följa att »på sin höjd värdet är, att man får veta, att granen är subfossil i trakten, om tiden för dess invandring får man ingenting veta.» Nog kunde man ha väntat, att hr A. åtminstone *något* nämt om det på helt andra grunder fotade försök till åldersbestämning, som jag gjort. Om detta utelemnande kanske dock icke är så mycket att säga, såvida A. möjligen i framtiden tänker ingå härpå i sin utlofvade kritik af BLYTTS teorier.

Antagligen kommer han att söka bevisa, att det afbrott, som jag i anslutning till BLYTTS teorier om en kontinental subboreal tid anser ha

---

[1] Kursiveringen af mig.

[2] Geogr. Fören. Tidskr. 1890, s. 275.

inträdt i den relativa fuktighetsperiod, som efter *Litorina*-hafvets maximiutbredning herskade framemot nutiden, ej existerat, och att det stubblager, hvilket jag tolkat som subborealt, icke stammar från något särskildt klimatiskt tidsskifte.

Det är väl med stöd af en synnerligen olämplig antecipation af dessa eventuela bevis, som A. behandlat TOLFS fynd af granrester i ett efter min uppfattning sannolikt subborealt lager i Slammarps mosse (N:o 10) på sätt, som följer:

»10. *Slammarps* mosse i Småland. Detta fynd säger ingenting om granens ålder i vårt land (2: 181).»

Naturligtvis letar man nu i »2: 181» efter bevisen för detta kategoriska uttalande. Man har då verkligen skäl att blifva förvånad, när man här om Slammarps-fyndet ej läser annat än: »Med anledning af en uppgift af denne förf. om fynd af gran i Ingatorpstrakten antydde jag tvifvelsmål om dessa lämningar voro rätt bestämda. Dessa tvifvel voro, enligt hvad jag vet, fullkomligt oberättigade. — Någon afgörande betydelse i fråga om granens ålder i södra Sverige torde detta fynd emellertid icke ega.»

I sammanhang härmed står den uppgift A. LINDSTRÖM lemnat om granstubbar på sjön *Kröns* botten (N:o 9), hvilka jag på grund af denne författares framställning äfven tolkat som sannolikt subboreala. ANDERSSON har på förfrågan hos hr LINDSTRÖM fått veta, att dessa stubbar *kunna* vara af ungt datum. Jag har i min orginaluppsats blott kunnat stödja mig på LINDSTRÖMS uttalande, att fenomenet stod i samband med de klimatiska företeelser, som enligt hans tanke framkallat stubblager i traktens mossar. — Om ett annat subborealt stubblager vid *Rörken* (N:o 14) skall jag en annan gång tala, då jag kommer att lemna en närmare beskrifning af denna mycket intressanta mosse.

På *Flahult*-fynden (N:o 11) ingår nu ej A. något närmare. Det kan ju förtjena nämnas, att jag genom fortsatta undersökningar i Löppeskärret på den punkt, der *Acer* finnes subfossil (jfr »Die Einwanderung», sid. 71—72) i gyttja med *Picea*, *Pinus*, *Betula*, *Acer*, *Salix*, *Alnus* etc., äfven funnit blad af *Quercus*. Analogien med Flahults-mossen, der de understa granresterna hvila omedelbart på torf med *Quercus*, *Corylus*, *Pinus*, *Salix*, *Betula*, *Alnus* etc., kanske vid närmare undersökning af denna senare märkliga mosse skall visa sig vara ganska tydlig.

I min förra uppsats försvarade jag mitt yttrande, att granresterna i Karsbomossen (N:o 12) äro af temligen betydlig ålder, genom att med hänvisande till mossens byggnad[1] framhålla ett växtfysiognomiskt faktum, att nutidens *sphagneta* normalt aldrig öfvergå till gräsrika kärrformationer. Då A. i sin sista uppsats vidhåller sin åsigt om oriktigheten af detta mitt antagande om granresternas temligen betydliga ålder, ingår han ej det ringaste, som man kunnat vänta, på min växtfysiognomiska förklaring, utan påstår blott helt

[1] Granlemningarne ligga, som förut visats, under 0.7 *m* torf, öfverst *Hypnum*-blandad grästorf, nederst 0.15 *m* *Sphagnum*-torf.

käckt, sedan han reducerat TOLFS metermått till »tum efter gammal räkning», att »denna mosse *bevisar* de fakto ingenting om granens absoluta eller relativa ålder i jemförelse med den öfriga vegetationen i trakten.»

Egentliga orsaken, hvarför A. vill ha Karsbofyndet så ungt som möjligt, är att han vill försvara KELLGRENS uttalande, att granen i så sen tid *invandrat* på det några mil aflägsna Omberg, att ekstubbar ännu finnas kvar i den ur gamla växtformationer med ek uppkomna granskogen, som täcker en stor del af bergets hjessa. På växtfysiognomiska grunder har jag sökt visa, att detta slags »invandring» helt enkelt beror på människans ingripande, och att med den betydliga ålder, som jag sökt visa, att granen eger i från Omberg föga aflägsna områden, det skulle vara högst märkligt, om ej långt före detta ingripande, granen, som naturligtvis invandrat efter eken, om ock kanske mycket sparsamt funnits på lämpliga lokaler på Omberg eller i dess närmaste omgifningar.

A. hänvisar gent emot detta (p. 365) på sin »bestämda uppgift att den (granen) saknas i Ombergstraktens af mig (A.) undersökta torfmossar och äldre kalktuffer» och säger (s. 369), att jag mot hans och KELLGRENS åsigter »ej gittat förebringa ett enda bevis». Utan vidare ignorerar han sålunda allt hvad jag yttrat om, att de löfängar på Omberg, hvilka fordom haft en stor utbredning öfver berget, men nu förekomma som relikta på detsamma, äro slutformationer, motståndskraftiga mot granen, så framt ej menniskan, framför allt genom att låta de ifrågavarande formationerna betas, ingriper i deras utvecklingshistoria. Fyndet i Karsbomossen anser ju A. för sin del ej ha något att betyda, men jag tillåter mig fråga, om ej det enkla faktum, att, som A. sjelf måste medgifva, ganska gamla granfynd äro gjorda i trakterna kring nord- och sydspetsen af den sjö, vid hvilken Omberg är belägen (Löppeskärret[1] och Flahults-mossen), kan anses som ett vigtigt skäl för att äfven i Ombergstrakten granen bör vara rätt gammal. Jag medgifver, att då jag skref detta, jag ej varit i tillfälle att undersöka sjelfva Omberg och af trakten deromkring blott de temligen aflägsna omgifningarne kring Motala, men, som jag också framhåller, drog jag mina växtfysiognomiska slutsatser i analogi med hvad jag på en mängd punkter af södra Sverige och äfven Finland iakttagit angående löfängarnes utveckling.

Vid ett kortare besök, som jag denna höst hade tillfälle att göra på Omberg, fann jag, som jag hade all rätt att vänta, detta analogislut vara fullt berättigadt. De relikta löfängar med ek, alm, ask, Sorbi, hassel, hagtorn etc., som på några ställen finnas insprängda i granskogen på Ombergs hjessa, visade sig öfvergå till granskog just på grund af betning, genom hvilken gräsen och örterna, hvilkas täta massa förut hindrat granen att gro och spira upp, aftogo i frekvens och lifskraft, bottenskiktets *Hylocomia* deremot blefvo allt ymnigare och lemnade en lämplig grobädd för de rikligt ditförda granfröna.

---

[1] Ännu sydligare i Nerike har jag sedermera funnit rätt gamla granfynd, t. ex. i en mosse vid Håkantorp i Askersunds socken.

Men än mera, i den första torfmosse, jag här blef i tillfälle att undersöka, nemligen Dags mosse der den vid Ombergs station stöter intill bergets sluttning, fann jag, trots ANDERSSONS »bestämda uppgift», lemningar af *gran* i mängd (mest kottar och delar af sådana).

Mina bidrag till en granskning af ANDERSSONS kritiska öfversigt af de granfynd jag meddelat, äro nu lemnade. Så vidt jag kunnat finna, har denna A:S granskning varit i det närmaste onödig, då der ej sagts stort mera än hvad som kan inhämtas i »Die Einwanderung» och A:S första uppsats. N:o 6 kan sålunda ej för närvarande utgå, som ANDERSSON, utan att angifva det ringaste skäl, vill låta det göra. Om n:r 3 är obevisadt, så förutsätter det att TH. FRIES, som A. velat påskina, misstagit sig på qvistar, grenar och bark af gran.

Jag vet mer än väl, att min uppsats »Die Einwanderung» lider af många fel, hvilket ju är helt naturligt, då den uppgift, som jag der sökt lösa, var till sin arbetsmetod ny och opröfvad. I denna studie öfver granfrågan har jag nemligen först sökt låta den allmänna växtgeografin och den speciela disciplin af densamma, som behandlar växtformationernas utvecklingshistoria, samarbeta, för att sedan ställa dessa undersökningar i samband med ett helt annat forskningsområde, den kvartära geologien, som särskildt genom sin fytopaläontologiska del kunde ge upplysning om de forntida växternas och formationernas vandrings- och utvecklingshistoria och, genom hvad den lärde om klimatiska epoker och nivåförändringar, lemna geologiska tidsvärden för de växtgeografiska fenomenen. Och för hvar och en, som vet huru litet på det stora hela taget ännu är gjordt på dessa vidsträckta forskningsfält, äro de svårigheter tydliga, som möta ett sammanställningsförsök sådant som detta. Som derför antyddes, kunna fel ej gerna undvikas, och jag är de forskare mycket tacksam, hvilka vilja sätta under debatt de resultat, hvilka jag ansett mig genom mina undersökningar kunna draga, äfven om de träda i direkt opposition deremot. Jag vågar nemligen tro, att detta skall kunna bidraga till att denna arbetsmetod, som jag endast primitivt kunnat bruka, men som i framtiden, enligt min tanke, kan lemna resultat, som för såväl växtgeografien som den kvartära geologien skola blifva af ett mycket stort värde, blir uppmärksammad och använd.

Af GUNNAR ANDERSSON, som just på sista tiden, genom att vid sina torfmossundersökningar taga en viss hänsyn till de kvartära nivåförändringarne, visat sig intresserad för ett sådant samarbete mellan växtgeografi och kvartär geologi, skulle man ju kunnat vänta en god, saklig kritik öfver mitt arbete. Men om man vill finna denna i de försök till en sådan, han presterat i sina tvenne uppsatser i dessa förhandlingar för detta år, blir man besviken. Jag fäster mig ej vid, att han behandlat blott en del af min uppsats, nemligen vissa partier af dess geologiskt-paläontologiska del. Det står ju naturligtvis hr A. fritt att referera hur mycket han vill af min uppsats. Men hvad jag opponerar mig bestämdt emot är, att han endast på grund af denna partiela granskning framställer det generela omdömet om mitt arbete, att det i fråga om huru och när granen utbredt sig

öfver Skandinavien ej lemnat mera kunskap, än den man 1887 genom NATHORST egde. Ehuru jag, som nämdt är, stält de i den geologiskt-paläontologiska afdelningen vunna resultaten i intimt samband med dem, jag trott mig ernå ur den växtfysiognomiska och växtgeografiska delen, som upptar ungefär hälften af min orginaluppsats, undviker han sorgfälligt att ens nämna om denna dels tillvaro.

Hela detta omdöme framstår för öfrigt i en högst märkvärdig dager, då det af A:s båda kritiker tydligt framgår, att han vid den förstas författande ej ens tagit reda på hufvudpunkterna i min orginaluppsats. De som läst denna veta, att jag der ansluter mig till NATHORSTS och KJELLMANS teori om att granen inkommit efter eken och att jag anser detta senare träd hafva invandrat före *Litorina*-sänkningens maximum,[1] granen deremot efter. I sin första kritik påbördar mig A. helt ogeneradt genom den mest uppenbara misstolkning af mina ord, att jag velat göra granen i Södermanland äldre än den postglaciala sänkningen, och i den senare framgår helt klart, att A. inbillat sig, att jag i min originaluppsats velat göra granen lika gammal med eller äldre än eken på svensk botten, då han s. 369 säger: »Om NATHORSTS slutsats, att den inkommit från öster t. o. m. efter eken tyckas vi nu vara fullt ense.»

Det förefaller mig, som om A. fått en fix idé, att nästan allt af vigt, som vi känna i granfrågan, återfinnes i NATHORSTS föredrag vid Vetenskaps-akademiens högtidsdag 1887, och att han fullständigt beherskas af denna idé, då han skall bedöma de uppslag häruti, som efteråt blifvit gjorda. Jag skall söka visa det konstlade uti de nedsättande omdömen, han dervidlag fäller, genom att tänka mig, hur han t. ex. vid tiden för detta föredrag i analogi med sitt förfaringssätt mot mig skulle behandlat detsamma, om han varit på förhand öfvertygad, om att det ej skulle lemna något väsentligt nytt. Omdömet skulle väl ha blifvit ungefär följande:

Genom GLØERSENS noggranna undersökningar öfver granens nuvarande utbredning i Norge och specielt det vestenfjeldske och öfver detta områdes torfmossar, der granen konstant tyckes saknas, har han kunnat uttala att granen sent invandrat till Norge från svenska sidan. Beklagligtvis har GLØERSENS publicerat sin originaluppsats i den för flertalet skandinaviska botanister okända »Den norske Forstforenings Aarbog 1884», men han har dock 1885 och 1886 lemnat ett fullständigt referat af densamma i SCHÜBELERS allmänt kända Norges

---

[1] Min åsigt härom har jag bland annat stödt derpå, att jag på Gotland i den genom prof. LINDSTRÖM bekanta Stigstäde-åkern funnit *ek*stammar under *Litorina*-bildningar. Ännu har jag ej publicerat något härom, men skänkt en sådan ekstam med uppgift om lagringsförhållandena till Riksmuseum. I den sändning, hvari denna stam ingick, fanns äfven från samma lager fragment af en nöt, som jag etiketterade som ekollon. A. tolkar nu föremålet som en hasselnöt, och jag anser det vara ganska troligt att så är förhållandet. Men hvad skall man säga om att ANDERSSON, som nödvändigt, då han hade reda på detta nötfragment, måst ega kännedom om ekstammens tillvaro, fullkomligt ignorerar densamma och lemnar sina läsare i den tro, att jag i frågan om Gotlands ektid ingenting säkert bevisat (s. 365, noten).

Växtrige. Att granen inkommit sent äfven till Sverige, låg då nära till hands — redan ELIAS FRIES har i Bot. Utflygter antydt detsamma — och denna åsigt fick stöd genom NATHORSTS undersökning af jemtländska på tall rika kalktuffer, i hvilka gran alldeles saknades. Han uttalade också år 1885 i Geol. Fören. Förh. med anledning häraf och bristen på gran i Danmarks mossar och Benestadstuffen, att granen till Sverige inkommit från vester eller öster och i Jemtland efter tallen. Prof. KJELLMAN framställde i föreläsningar våren 1886 på samma och växtfysiognomiska förhållanden i ekväxternas utbredning en teori om att granen efter eken inkommit i Skandinavien österifrån (jfr SERNANDER i Bot. Notiser 1886, p. 146, der denna teori mycket kort refereras); och HULT nämde i Bot. Notiser 1886, p. 182, att ett fynd af gran i en nyländsk svämlera gaf stöd för granens invandring österifrån under en jemförelsevis föga aflägsen tidsperiod.

Klart och tydligt framgår häraf, att vi 1886 genom GLØERSEN, NATHORST, KJELLMAN m. fl. visste, att granen invandrat österifrån och spridt sig öfver de delar af landet, der eken fins eller har funnits *efter* detta träd. Detta är ungefärligen också, som jag senare skall visa, allt hvad vi nu veta.

Genom NATHORSTS nya uppslag i ett föredrag vid Vetenskapsakademiens högtidsdag 1887 är intet egentligt nytt vunnet. Han ansluter sig der till den förut uttalade åsigten, att granen till Sverige inkommit österifrån efter eken. Det enda nya bidrag, som lemnas, är en uppgift om att MUNTHE funnit gran på Gotland från en tid, »då fördelningen af haf och land var väsentligen olika mot nu». Uppgiften är allt för naken att af den kunna draga vidare slutsatser, om att just öfver Gotland granen inkommit till södra Sverige, och att den derjemte inkommit öfver Åland, stödes blott på HULTS fynd och Enköpingsfyndet, som ej kan anses fullt säkert. Hvarför ej till Sverige granen äfven kunnat komma öfver Bottniska viken och trakterna norr derom, omtalas ej. Det framhålles blott, att detta sistnämda område först i senare tid kan antagas hafva egt det för granens existens nog blida klimatet.

Att ett sådant omdöme skulle vara i hög grad orättvist om ett arbete, hvilket hr A. liksom jag och antagligen alla, som äro intresserade i denna fråga, anse som ett af de vigtigaste inläggen i densamma, är ju alldeles klart. Men jag ber att för herr A. påpeka, att det är på analogt sätt, som han behandlat min uppsats, trots det han så vackert försäkrar: »Öfver en medarbetare på det nu ifrågavarande forskningsområdet vill jag ej fälla hårda omdömen.»

På flere af de uttalanden, som jag i min uppsats gjort, har jag efter dess författande erhållit ytterligare bekräftelse. Då A. visserligen medger det oriktiga i sin forna åsigt om granens befintlighet endast i mossarnes allra yngsta delar, men verkligen fortfarande tror, att ett uttalande »'granlemningar synas vara mycket sällsynta i våra mossar' synes vara fullt berättigadt såsom jag (A.) ofvan visat», vill jag blott nämna, att »det empiriska underlaget» i min uppsats, om

den fördomsfritt granskas, enligt min åsigt fullkomligt vederlägger detsamma och vidare, att jag nu ytterligare dels sjelf gjort, dels erhållit så många uppgifter om granfynd mer eller mindre djupt ner i svenska torfmossar (exempelvis från Nerike, Gestrikland, Dalarne och Jemtland), att jag tryggt kan uttala, att för ofantliga områden af Skandinavien granen helt enkelt för en viss zon af torfmossarne utgör ett karaktersfossil.[1] Och hvad denna zon beträffar, har jag fått ytterligare bekräftelse på, att den så långt in i området som t. ex. trakterna kring Vetterns nordspets, den åtminstone börjar i de lager, som härstamma från den tid, som orsakade det egendomliga afbrott i mossarnes tillväxt från tiden för *Litorina*-hafvets maximi-utbredning framemot nutiden, och hvilken jag, utan att vilja ingå på frågan om dess orsaker och längd, identifierat med BLYTTS subboreala period.

[1] Äfven i Norge har man nu anträffat gran i torfmossarne. Vid Aas nära Kristiania har man i en mosse på 9 fots djup funnit grankottar. Jfr A. BLYTT, Über zwei Kalktuffbildungen in Gudbrandsdalen (Norwegen). Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern herausgegeben von A. ENGLER 1892.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 14. Häfte 7. N:o 147.

Mötet den 1 December 1892.

Ordföranden, hr Sjögren, tillkännagaf:

1:o, att Föreningens ledamot ingeniör V. F. Gröndahl aflidit;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt

Bergverksdirektören L. Sundt i Chili,
på förslag af hr Vogt;

Fil. kandidaterna K. A. Grönwall, K. O. Segerberg och H. Möller från Lund,
på förslag af hr Moberg;

Professor dr H. J. Haas i Kiel,
på förslag af hrr Munthe och Morton.

Föreningen beslöt att från och med innevarande år utbyta publikationer med *Naturforschende Gesellschaft* i Danzig.

Derefter företogos de i stadgarne föreskrifna valen, hvarigenom för nästa år utsågos:

till *ordförande* hr G. Nordenström,
till *sekreterare* hr E. Svedmark,
till *skattmästare* hr G. Holm,
till *styrelseledamöter* hrr A. E. Törnebohm och H. Santesson.

Till revisorer af innevarande års räkenskaper och förvaltning utsågos hrr C. A. Wallroth och A. Hamberg samt till suppleant hr G. Flink.

Dagen för nästa möte bestämdes till den 12 januari 1893.

Hr HAMBERG höll föredrag *om hafsis, glacieris och glacierrörelse.*

Den som besökt de arktiska trakterna bör hafva lagt märke till, att drifisen sommartiden städse tyckes vara snöbetäckt ända till vattenytan och att först derunder hård is vidtager. Föredraganden hade undersökt den förmenta snöbetäckningen och funnit, att den i de flesta fall består af is, som blifvit porös derigenom, att de i isen ursprungligen befintliga saltinneslutningarna vid lufttemperaturer öfver 0° sönderfrätt densamma. Den delen af isen, som låg i vattnet, kunde deremot icke blifva utsatt för någon temperatur högre än —1.9°, hvarför den också bibehållit sin ursprungliga täthet.

Föredraganden hade äfven sysselsatt sig med undersökning af gasinneslutningarna i isen. Gasblåsorna i den friska hafsisen hade, liksom den i hafsvattnet absorberade gasen, en högre syrehalt än den atmosferiska luften. Gasblåsorna i glacierisen hade deremot ungefär samma sammansättning som den atmosferiska luften.

Under det att hafsisen har en strålig struktur, har glacierisen såsom bekant en kristalliniskt kornig. Denna struktur framträder dock ej förr än vid 0°, då sammanhanget mellan de olika »gletscherkornen» tyckes liksom upplösa sig. Orsaken härtill ansåg föredraganden ligga deri, att de små föroreningar, som glacierisen innehöll, samlade sig mellan de olika kristallkornen. Derigenom erhöllo dessa gränsområden en lägre smältpunkt, på grund hvaraf de också först smälte.

Föredr. ansåg det sannolikt, att »gletscherkornen» i allmänhet omgifvas af tunna lager af lösningar, innehållande hufvudmängden af isens i vatten lösliga föroreningar. Såsom vanliga föroreningar i isen nämndes ammoniumnitrat och ammoniumnitrit. Glacierrörelsen och »gletscherkornens» tillväxt vore med antagande af dessa vätskeskikt mellan kristallkornen lätt att förklara; äfven vore det på detta sätt möjligt att förklara glacierernas rörelse vid temperaturer under den rena isens smältpunkt, hvilket deremot den vanliga regelationsteorien ej förmådde

förklara. Som emellertid vätskeskikten vid lägre temperaturer blefvo mycket tunna, måste äfven rörelsen blifva mycket långsammare, hvilket äfven öfverensstämde med erfarenheten.

Föredraget illustrerades af fotografier öfver de olika slagen af is, dels frisk, dels äfven sådan som delvis fått smälta.

Hr HOLM förevisade *en insekt* funnen af hr v. SCHMALENSÉE i samma mergelskifferlager invid Visby, i hvilket den af G. LINDSTRÖM och T. THORELL beskrifna skorpionen blifvit anträffad.

Hr O. NORDENSKJÖLD höll föredrag om *en del bergarter från den s. k. hälleflintformationen i Småland*, särskildt inom Hessleby, Karlstorp och Lönneberga socknar, samt förevisade en del stuffer af dylika jemte fotografier af mikroskopiska preparat.

Förekomsten af bergarter med egendomliga strukturformer, förut kallade konglomeratisk hälleflinta, bandad hälleflinta o. s. v. samt af breccielika bildningar i stor utsträckning gjorde detta område särdeles intressant, och en närmare undersökning hade visat, att man här hade en fullständig motsvarighet till en del engelska yteruptiver af kambrisk och undersilurisk, antagligen äfven prekambrisk ålder, af hvilka föredraganden likaledes visade några stuffer. Detta framgår särskildt af den mikroskopiska undersökningen, som bland annat påvisat närvaron af mikrofelsit, sferolitstruktur, perlitstruktur, motsvarigheter till engelsmännens »nodular structure» med flere för ytbergarter karakteristiska strukturformer, liksom äfven genom närvaron af basiska inneslutningar o. s. v. Huruvida verkliga tuffer förekomma i sammanhang med dessa bergarter, ville föredraganden lemna osagdt men ansåg det ej osannolikt, att en i nära samband med de förstnämnda förekommande bergart med sedimentära karaktärer kunde vara en sådan.

I sammanhang härmed redogjorde föredraganden för sina undersökningar öfver de i samma trakter förekommande gångporfyrerna, hvilka dock ej kunnat med säkerhet visas ega något samband med de nyssnämnda eruptivbergarterna, som enligt dessa undersökningar närmast böra kallas qvartsporfyrer eller undantagsvis felsiter.

Sekreteraren anmälde följande insända uppsatser till intagande i förhandlingarne.

1. A. G. HÖGBOM. Om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjelltrakter. 2. V. MADSEN. Om *Rissoa parva* DA COSTA og andre postglaciale mollusker på Åland.

Sedan förra mötet hade N:o 146 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjelltrakter.

Af

A. G. Högbom.

Strandlinier äro numera kända såsom rätt vanliga företeelser i de Skandinaviska fjelltrakterna. Sedan Törnebohm 1872 beskref bildningar af denna art från trakten SV om Fämunsjön,[1] hafva de af mig iakttagits i Jemtland,[2] af Svenonius, Fredholm, K. Pettersen m. fl. i Lappland,[3] hvarförutom Nathorst framdragit ur glömskan några af Linné och Brovallius gjorda observationer öfver dylika linier i nordvestra Dalarne.[4] Jemförelsevis omfattande studier öfver strandlinierna i Norges fjelltrakter äro publicerade af A. Hansen,[5] som äfven framstält en teori för deras tillkomst. Hansen har fäst uppmärksamheten på en egendomlighet i dessa liniers geografiska utbredning, nemligen att de äro bundna vid det strök af våra fjelltrakter, inom hvilket landisens rörelse gick emot landets allmänna lutning. Fjellens strandlinieområde begränsas sålunda enligt H. mot vester och nordvest af den Skandinaviska halföns vattendelare, mot öster och sydost af den senaste landisens isdelare. H. anser derför linierna vara märken efter sjöar, som af landisen blifvit uppdämda i nivå med dalgångarnas passhöjder åt vester på en tid, då isens bräm hade sin östra gräns vid de respektive dal-

[1] Geol. Fören. Förh. 1: 106.

[2] Sv. Geol. Unders. Ser. C, n:o 70, sid. 30.

[3] Geol. Fören. Förh. 7: 608; 8: 55; 9: 432.

[4] Geol. Fören. Förh. 12: 30.

[5] Archiv f. Mat. & Naturvid. Bd 10 14 och 15.

mynningarna; och han meddelar för att verifiera sin teori några exempel på passhöjdernas koincidens med dalgångarnas linienivåer. De mätningar, som anföras af HANSEN äro emellertid få och delvis mindre noggranna, och då dertill kommer, att på åtskilliga ställen linier uppträda i öppen situation och högre än nu förefintliga passhöjder, så torde frågan om vilkoren för liniernas tillkomst ännu icke kunna anses till fullo utredd. Dels på denna grund, dels ock i betraktande af den stora betydelse dessa bildningar, när de blifvit närmare undersökta, helt säkert komma att få för bestämmandet af formen på landisens östra bräm under olika stadier af smältningstiden äfvensom för fastställandet af det centrala Skandinaviens nivåförändringar och dessas samband med nivåförändringarna inom halföns mera periferiska delar, skall jag i det följande beskrifva ett område i Jemtland, der storartade strandlinier uppträda under sådana förhållanden, att man, troligen tydligare än i någon annan hittills i detta afseende undersökt trakt, kan se under hvilka förhållanden de bildats. För deras tjenst, som möjligen framdeles komma att på ett planmässigt sätt fullfölja dessa undersökningar öfver större områden, meddelas dessutom en del observationer öfver likartade bildningar, hvilka jag tillfälligtvis gjort i andra delar af Jemtland. Dessa fjelltrakter genomströfvas hvarje sommar af turister, hvilka skulle kunna lemna bidrag till kännedomen om liniernas utbredning, om blott deras uppmärksamhet riktas ditåt, och dermed äfven väsentligen underlätta en vetenskaplig undersökning af desamma. Det vore derför önskligt, om iakttagelser, som blifvit gjorda rörande detta ämne, blefve på något sätt publicerade, äfven i de fall, att de endast kunna upplysa om hvarest linierna förekomma. Då kartorna öfver dessa fjelltrakter äro mycket felaktiga och sakna höjduppgifter, äro uppgifter öfver linienivåernas läge till passhöjderna isynnerhet önskvärda.

Om linier på Drommen och kringliggande fjell.[1]

Det stora Jemtländska silurfältet sträcker sig vesterut ifrån Storsjön såsom ett af kärr och myrmarker upptaget flackland intill foten af de mäktiga kvartsitfjell, som inom turistverlden gemenligen benämnas Oviksfjellen. Kartskissen tafl. 11 faller med sin östra hälft inom det siluriska skifferområdet, hvars medelhöjd här kan sättas till 4—500 *m* ö. h., till sin vestra hälft inom det af kvartsit uppbygda fjellområdet, som i topografin skarpt framträder mot det förra (jfr fig. 1). Ett mindre af porfyr-(och porfyrit-)berg upptaget område intager kartans midt i trakten kring fäbodarna Bastudalen och Rönnåsen samt derifrån åt öster till nybygget Fjällsågen. Stenfjellet och fjellet närmast



Fig. 1. Utsigt öfver Oviksfjellen från NO. Till venster Hundshögen och Oviksfjellet; i midten Drommen, på hvars södra sida ses yttre delen af södra Dromdalen och framför denna det lilla Stenfjellet; till höger sydsluttningen af Vesterfjellet och mellan detta och Drommen norra Dromdalen. I förgrunden silurslätten.

söder om Rönnåsen äro de högsta partien af detta porfyrgebit. Åt vester sträcker sig från de nyss nämda fäbodvallarna en dalsänka in emot Falkfångarfjellet, begränsad mot norr af det kupolformade fjellet Drommen, mot söder af Oviksfjellet. Åt nordost sänker sig denna fjelldal, som till största delen ligger öfver skogsgränsen (i denna trakt omkr. 800 *m* ö. h.), terrassformigt

[1] Min marschruta vid undersökningen af dessa linier gick ifrån Fjellhalsen öfver Bydalen till Drommens norra sluttning och Dromskåran; derifrån öfver Falkfångarfjellet till södra Dromdalen, vidare längs Drommens södra och östra sluttning till rakt norr om Fjellhalsen, derefter rakt öfver Drommen och ned till Bastudalen; derifrån till Rönnåsen och fjellen söder om denna och åter på södra sidan om Stenfjellet till Nybodarna och Fjellsågen (se kartan tafl. 11).

ned emot silurslätten; mot öster når den intill Stenfjellet, hvars högsta topp dock ej räcker öfver dalbottnens nivå längst i vester. I det följande kallar jag denna dalsänka *södra Dromdalen*. Den trånga dalgång åter, som begränsas af Vesterfjellet i norr och Drommen-Falkfångarfjellet i söder kallar jag *norra Dromdalen*. Den lägsta passhöjd, som sammanbinder dessa dalar, bildas af insänkningen mellan Drommen och Falkfångarfjellet. Någon annan så låg passöfvergång fins ej öfver de fjell som i norr, vester och söder omsluta södra Dromdalen.

Då detta pass är af en viss betydelse för tolkningen af de här nedan afhandlade strandlinierna såväl i norra som södra Dromdalen förtjenar detsamma något detaljerad beskrifning.[1]



Fig. 2. Dromskåran från NV, från dess utmynning i norra Dromdalen.

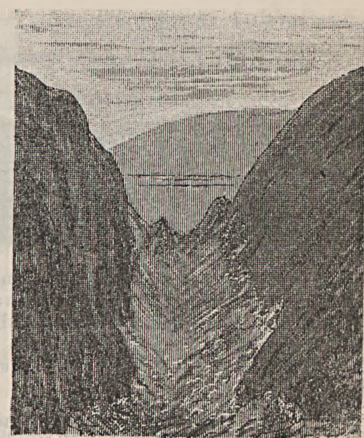


Fig. 3. Dromskåran från Dromtröskeln. I bakgrunden Vesterfjellet med strandlinier.

[1] Den knappa tiden, endast något mera än en dag, som jag disponerade för undersökningen af här beskrifna strandliniebildningar, medgaf ej upprättandet af noggrannare kartor vare sig öfver passet eller området i sin helhet. Insyftning af fjelltopparnas och fäbodvallarnas läge, särskildt trakten kring Rönnåsen, försvårades äfven af moln och dimma. Som emellertid topografin är ganska enkel och lätt öfverskådlig, torde kartan gifva en någorlunda tillfredsställande ledning vid besök i trakten. Höjdsiffrorna grunda sig på barometerobservationer (utom för Drommens topp och Hundshögen, som äro förut afvägda). Om också värdena endast kunna betraktas såsom grofva approximationer, då blott få tillfällen till kontrollbestämningar erbjödo sig, och barometern ej var af bästa kvalitet, så hafva

Sammanhanget mellan Drommen och Falkfångarfjellet är nästan fullständigt afskuret genom den trånga mot nordvest utmynnande klyftdal, *Dromskaret* eller *Dromskåran*, som för sin vilda natur ofta utgör målet för turisters besök. »Skåran» har en längd af några hundra meter, begränsas på ena sidan af Falkfångarfjellets lodräta, 100—150 *m* höga stupor, på den andra af Drommens mera kullrige fjellsida (se fig. 2 och 3 å föreg. sida). Bottnen, som är uppfyld af nedrasade block- och stenmassor, stiger mot sydost och afslutas längst in med en tvärbrant bergvägg af omkring 40 *m* höjd. Denna bildar liksom en brygga mellan de båda fjellen eller en tröskel mellan Skåran och södra Dromdalen. Det är just denna tröskel, som utgör sjelfva passhöjden. På fig. 2 föregående sida ses densamma vid Skårans öfre ända såsom en barrier, afstängande denna från den bakom liggande södra Dromdalen. Höjdskilnaden mellan tröskelns yta och Skårans mynning åt nordvest vid terassernas bas (se tafl. 12) är omkring 220 *m*; mellan tröskeln och den öfversta på fotografin framträdande terassen 100—110 *m*.

Passhöjden eller tröskelns plana öfre yta har en längd af endast ett par tiotal meter och består af fast berg med en tunn betäckning af vaskadt grus. Mot fjellsidorna, isynnerhet mot Drommen, alltså vid tröskelns östra ända ligga oregelbundna grushöjder, hvilkas material åtminstone på ytan är ursköljdt, flodgruslikt. Tröskelns mot södra Dromdalen vettande sida är, i motsats till den åt Skåran vända sidan, långsluttande och sammanflyter med dalbottnen utan skarp gräns. På denna sluttning ses åtskilliga block af granit och andra bergarter från östra Jemtland, samt temligen ymnigt af porfyren från Stenfjellet och dess omgifningar. Ett väldigt sådant block ligger alldeles vid passhöjden.

Ingen, som öfver Falkfångarfjellet eller Drommen[1] kommer ned till södra Dromdalen i närheten af detta pass, kan undgå

---

dock möjliga fel icke inverkat på bestämningen af linienivåernas samhörighet, hvilken konstaterats med spegelsyftningar.

[1] För den, som ifrån norra Dromdalen ämnar sig till den södra, bör nämnas, att man måste gå öfver ett af dessa fjell, då Dromskåran ej bildar någon trafikabel passage.

att observera den kraftigt inskurna horisontela linien på Falkfångarfjellets ostsida närmast intill passet eller den på samma nivå framträdande linien å Drommens sydsluttning och på det midt emot liggande Oviksfjellet. Falkfångarfjellets linie (tafl. 11 fig. 1) skär in i den temligen flacka fjellsluttningen såsom en 5—10 *m* bred, ungefär horisontel afsats, vid hvars innerkant klippor eller block in situ af kvartsiten framsticka. Från ytterkanten vidtager en några meter hög sluttning på 20—25°; der nedanför åter den flackare fjellsluttningen. Materialet i terassen är moränartadt, delvis möjligen något ursköljdt; större fritt liggande stenar och block förekomma icke på terassplanet eller sluttningen. Linien framträder skarpast i passets närhet; längre i söder blir den allt svagare och är på några hundra meters afstånd från passet ej vidare märkbar.

Drommens linie (tafl. 11, fig. 2) förhåller sig på samma sätt, den förtonar småningom åt öster. Föröfrigt skiljer den sig från den föregående hufvudsakligen deruti, att terassplanets innerkant stöder sig mot en sammanhängande vall af ända till meterstora, i allmänhet något kantafrundade block, bland hvilka porfyr från trakten kring Stenfjellet är så vanlig, att vallen har en rödlett färgton. Äfven vid terassens fot ligger en sträng af likadana, i allmänhet dock betydligt smärre block. På terassplanet äro deremot block mindre allmänna. Sedd i fågelperspektiv från Drommens sluttning får derför terassen ett egendomligt utseende; den ter sig såsom tvenne med hvarandra jemnlöpande blockstrimmor eller stengärden på den här eljest temligen blockfattiga sluttningen. Oviksfjellets endast på kortare sträckor framträdande linie har jag ej besökt; den synes vara kraftigast utbildad på fjellets längst ut mot Dromdalen framskjutande uddar.

Hvarken med barometer eller spegelsyftning kunde jag konstatera någon afvikelse från horisontalplanet hos denna den södra Dromdalens linienivå. Redan denna omständighet talar för liniens bildning vid en forntida vattenyta, och när man ytterligare ser, huru densamma fullkomligt sammanfaller med och utmynnar vid passhöjden, tränger sig en sådan tolkning med tvingande nöd-

vändighet på iakttagaren. Det torde icke vara känd någon annan punkt i våra fjelltrakter, der sambandet mellan linie och passhöjd så påtagligt framträder. Södra Dromdalen måste en gång hafva upptagits af en sjö, hvars nivå bestämts af passhöjden, genom hvilken sjön haft utlopp ned till Dromskåran och till norra Dromdalen; denna sjö kallar jag i det följande *södra Dromsjön*. Passhöjden eller tröskelns yta har bildat sjelfva fallhufvudet för det i Skåran nedstörtande vattnet. Man skulle möjligen kunna ställa Skårans bildning i samband med denna forntida sjö, på så sätt, att den blifvit nedskuren genom fallets af erosion beroende tillbakaryckande. I betraktande af denna klyftdals längd och gigantiska proportioner, sjöns sannolikt jemförelsevis korta varaktighet och de icke särdeles betydliga vattenmassor, som den kunnat afbörda sig denna väg, synes dock en sådan hypotes mindre antaglig. Om Skåran bildats på sådant sätt, skulle i mån af fallets tillbakaryckande sjöns nivå undergått en sänkning, och det vore i så fall egendomligt, att den lemnat en strandlinie endast efter sin senaste nivå, då man kunde tycka, att den haft lika anledning att göra det äfven på större höjd. På grund af dessa omständigheter torde snarare såväl Skåran som passhöjden ha förefunnits redan vid sjöns bildning. Det bör likvisst anmärkas, att närmast intill passet ses på Drommens sydsida och omkring 20 *m* öfver detta och den förut beskrifna linienivåen en svagt antydd linie, som dock kan spåras endast ett hundratal meter österut från passet. Det synes antagligt, att denna svaga linie kan hafva bildats, innan ännu den grusvall, hvars rester, såsom ofvan beskrifvits, kunna ses vid passets sidor, blifvit af sjön genomskuren. Dessa gruskullar nå upp emot nu ifrågavarande linies nivå.

Gränserna mot norr, vester och söder för den södra Dromsjön äro med tillfyllestgörande tydlighet markerade af den i fjellsidorna inristade linienivån. Den barrier, som begränsat sjön i öster finnes deremot ej mera. Den måste emellertid uppenbarligen ha sträckt sig från Drommens sydöstra sluttning i ungefär

sydlig riktning till Oviksfjellet, och här som der nått upp öfver 915-meterskurvan eller sjöns nivå.

Om beskaffenheten af denna numera ej förefintliga barriär gifva de glaciala bildningarna i trakten besked. Såsom jag i en 1885 publicerad afhandling öfver Jemtlands glaciala geologi[1] ådagalagt, rörde sig landisen under afsmältningstiden ifrån trakterna öster om Storsjön, mot landets allmänna lutning äfven fjellen. Inom nu ifrågavarande område var isens rörelse, såsom jag ytterligare i sommar kunnat konstatera genom talrika blockfynd och några nya reffelobservationer (se kartan tafl. 11) ungefär nordvestlig. Det bör derför vid ett visst stadium af smältningsperioden hafva inträffat, att isen ännu betäckte det siluriska facklandet, men med sitt bräm ej nådde längre än till mynningen af södra Dromdalen. Da har den bildat en barriär för denna, som tvungit det i dalen uppdämda och uppsamlade vattnet att stiga tills det erhöll aflopp öfver lägsta passhöjd. Vid denna tid måste isbrämet, enligt hvad nyss blifvit sagdt, ha nått öfver 915 *m* kurvan vid Drommens sydöstra ända; men då fjellet der, liksom för öfrigt rundt om, är mycket brant, har det ej fordrats mer än en helt obetydlig förflyttning österut af isens bräm för att nästan fullständigt aftappa sjön genom att bereda vattnet aflopp öster om Drommen. Som längre fram visas, existerade samtidigt i norra Dromdalen en sjö, hvars nivå, ehuru underkastad betydande växlingar, i medeltal har legat i närheten af 800 meters kurvan. På ungefär denna nivå finnes i östra delen af södra Dromdalen en terass, som med öppen situation mot öster och nordost sträcker sig ända från trakten söder om Rönnåsen till Drommens ostsluttning. Likadana terasser förekomma också längre österut på lägre nivå både vid Rönnåsen, Bastudalen och Stenfjellets ostsida. Jag fick på grund af den knappa tiden och dimmigt väder ej tillfälle att egna dessa terasser en närmare undersökning. Det öfversta terasskrönets lika nivå och samband med den mest framträdande strandlinien i norra Dromdalen gifva möjligen en antydan om deras tillkomst i samband

[1] Sv. Geol. Unders. Ser. C, n:o 70.

med södra Dromsjöns aftappning under isbarriärens återgång mot öster. Om denna förmodan är riktig, så har följaktligen södra Dromsjön på samma gång den genom isens återgång sänktes, undergått en förskjutning mot öster, så att den till sist hade sin vestra gräns, öster om det område sjön intog, när den hade sin högsta nivå och aflopp genom Dromskåran (jfr kartan).

I anslutning till föregående beskrifning af linier och terasser i södra Dromdalen förtjena äfven omnämnas några högt liggande linier på nordöstra sluttningen af Oviksfjellet söder om Rönnåsen. Dessa linier, som ha en mot öster fullkomligt öppen situation, ligga åtskilliga tiotal meter högre än södra Dromsjöns högsta linienivå och ha helt säkert intet samband med denna sjös linier. De kunna möjligen vara bildade i någon mindre uppdämningssjö, då landisen nådde längre in i södra Dromdalen; möjligt är ock, att de endast äro landisens randmoräner från en tid, då den nådde denna höjd. Ifrån det med höjdsiffran 960 utmärkta fjellet söder om Rönnåsen såg det ut, som om de öfver hvarandra liggande och föga ihålliga linierna ej skulle vara med hvarandra fullt parallela, en omständighet som tyckes tala för det senare alternativet. När jag kom upp på fjellet, som då var insvept i moln, kunde jag ej säkert återfinna linierna, hvarför jag ej kan meddela några iakttagelser öfver deras byggnad.

Norra Dromdalen, hvilken i likhet med den södra utmynnar mot silurslätten i öster, sträcker sig vesterut med flera förgreningar långt utom kartområdet bort emot Anahögen och är genom passhöjder, som säkert icke äro högre än de högsta linienivåerna i dalens östra del, förbunden med de vidsträckta slättmarkerna kring Vallbo och öster om Hottsjön.[1] *Ofvanför* dessa nivåer ligger deremot det pass, som förbinder Dromdalens utlöpare åt söder, Prestläkardalen, med slättlandet öster om Hunds-

[1] Jfr TÖRNEBOHMS yttrande med anledning af mitt föredrag. Geol. Fören. Förh. 14: 490.

högen (se kartan). På grund af den invecklade och ännu föga kända topografin vesterut från norra Dromdalen är det icke möjligt, förrän dalen och dess strandlinier blifvit i sin helhet undersökta, sammanställa dessas olika nivåer med bestämda passhöjder och uppdraga gränserna åt vester för den sjö, vid hvars stränder dessa linier bildats.

Helt säkert har dock denna sjö, som jag i det följande kallar *norra Dromsjön*, haft en många gånger större areal än södra Dromsjön och sannolikt kommunicerat med andra, numera uttappade sjöar af ännu större utsträckning längre vesterut (hvarom mera längre fram).

Mina observationer inskränka sig till Dromdalens östra del, mellan Vesterfjellet i norr och Drommen-Falkfångarfjellet i söder. Linierna i detta trånga dalföre äro kraftigare utbildade och talrikare än på de flesta andra trakter i Jemtland. Sedda i profil te de sig såsom gigantiska terasser, som trappstegsformigt sänka sig mot dalbottnen. För att ge en föreställning om dessa terassers väldiga dimensioner må nämnas, att de vid gynsam belysning och ren luft kunna skönjas med obeväpnadt öga ännu pa 30 *km* afstånd, från trakten nordost om Storsjön (jfr äfven profilerna tafl. 11, fig. 3 och 5, och fotografin tafl. 12). Höjdskilnaden mellan de två på fotografin tydligast framträdande terasskrönen i närheten af Dromskåran är omkring 40 *m*, och den öfversta tydliga terassens plan ligger på samma ställe 100—115 *m* öfver den lägsta terassens bas. Ännu högre finnas äfven på Drommen och den till Skåran gränsande delen af Falkfångarfjellet svagt utbildade korta linier och små horisontela blockvallar, så att nivåskilnaden mellan den öfversta iakttagna och den nedersta terassens plan uppgår till minst 90 *m*.

Af de inom detta bälte fallande linierna är det endast tvenne, som uppträda tillräckligt konstant och sammanhängande för att med någon säkerhet, åtminstone till dess noggranna och detaljerade afvägningar utförts på ett större antal punkter, kunna identifieras längre sträckor. Den öfre, i profilerna tafl. 11 med B betecknade ligger på omkring 820 *m* höjd och sammanfaller med

den högsta på Vesterfjellets vestra del; den förekommer äfven på östligaste delen af Drommens nordsida. Den andra (betecknad med A å tafl. 11), som ligger 35—40 *m* lägre än den kraftigast utvecklade på Drommen, kan följas ända ifrån Skåran till midt emot Fjellhalsen, och den kan äfven späras på Falkfångarfjellet och Vesterfjellet.

Några observationer öfver terrassernas byggnad och material må äfven, såsom i någon mån belysande deras bildningssätt meddelas. De synas samtliga väsentligen bestå af och vara inskurna i morängrus, hvilket dock, isynnerhet i terassernas kanter, der det ofta saknas all vegetation, är något ursköljdt. Ingenstädes skära, så vidt jag kunde se på Drommen och östra delen af Falkfångarfjellet linierna eller terassplanen in i fasta berget, såsom fallet var med den förut beskrifna linien på Falkfångarfjellets sluttning mot södra Dromdalen (tafl. 11, fig. 1). Visserligen synas den profil, som Drommens sluttning erbjuder i ostsydostlig riktning från turisthyddan i Bydalen (tafl. 11, fig. 9 a) vara af denna beskaffenhet, men vid närmare betraktande på platsen framträder det hak, mot hvilket den här 60—80 *m* breda terassen stöder sig, snarare såsom en tillfällig stupa i bergsluttningen.

Anmärkningsvärdt är, att terassplanet ofta genom en liten sänka är skildt från ofvanför liggande terass eller bergsluttning. Särdeles tydligt framträder detta vid en del af terasserna på ömse sidor om Dromskårans mynning (tafl. 11, fig. 3, 4, 5). Denna sänka tyckes i regel vara proportionsvis djupare och trängre invid de smalare terasserna än vid de bredare. Först genom en observation, som gjordes sedan jag redan passerat terasserna vid Dromskåran, der nu påpekade egendomlighet vackrast visar sig, kom jag att tänka på dessa sänkors betydelse för frågan om liniernas bildning. På Drommens mycket branta ostsluttning ses skogsgränsen framgå anmärkningsvärdt horisontelt på samma höjd som 800-meters terasskrönet i södra Dromdalen. Med mycket besvär följde jag denna gräns, som just visade sig sammanfalla med en grof af väldiga block belamrad

afsats, beväxt med täta snår af rönn, björk och videbuskar, som hindrade en fri öfverblick af terrängen. Kommen till den punkt (S30°O från Fjellhalsens fäbodvall), der fjellsluttningen börjar böja af åt norra Dromdalen, fann jag emellertid denna vall öfvergå i en synnerligen vacker moränkam af det utseende som tafl. 11, fig. 6 visar. Denna kam, som med något undulerande yta och en bredd upptill, nätt och jemt tillräcklig för en smal stig, fortsätter ett par hundra meter vesterut med långsam sänkning åt detta håll, öfvergår i den horisontela, här omkring 50 *m* breda terass, som jag i det föregående har betecknat såsom den undre tydliga i norra Dromdalen (tafl. 11, fig. 7). Nivåskilnaden mellan moränkammens högsta del och terassplanet uppgick till omkring 15 *m*. Redan när jag dagen förut kom ned i Dromdalen vid Fjellhalsen, hade jag lagt märke till att en af linierna visade en påfallande uppbugtning, så som tafl. 11, fig. 8, i något öfverdrifven skala anger, och genom spegelafvägning från Vesterfjellet bestämt denna upphöjning öfver liniens normala nivå till omkring 20 *m*. Efter den inriktning jag derifrån gjorde, måste denna uppbugtning just hafva varit den nyss beskrifna moränkammen. På grund af den öfvergång, som här kan iakttagas mellan en typisk morän och en lika typisk strandlinieterass, förefaller det mig sannolikt, att den senare är att betrakta såsom bildad genom nivellering af den förra till nivå med sjöns yta. Den vanliga förekomsten af en graf eller sänka vid terassernas insida och denna sänkas ofvan påpekade relation till terassplanets bredd synes mig tala för riktigheten af detta antagande. Till ju större djup en kamformig sidomorän nivellerats, desto bredare bör nemligen terassen och desto mindre sänkan tydligtvis i allmänhet blifva. Mot denna tolkning skulle kanske kunna invändas, att i så fall måste ungefär horisontela sidomoräner hafva funnits inom hela den zon i Dromdalen, som nu visar strandterasser, men härtill kan svaras: 1) att linierna ej äro sammanhängande utan endast bitvis utbildade, och att detta kan bero just derpå, att sjöns yta endast bitvis skurit så beskaffade sidomoräner; 2) att icke alla linier eller hvarje linie i hela sin

längd begränsas af sådana sänkor, utan att de äfven, och kanske i de flesta fall, kunnat skära sig in i en moränsluttning ej blott nivellerat möjligen förekommande moränkammar; 3) att också sannolikt ett något så när horisontelt, på moränmaterial rikt bälte kan hafva sträckt sig vesterut från Dromdalens mynning, aflagradt under en tid, då landisen ännu sköt in med en tunga i dalgången. När sedan isen afsmält från denna, men ännu vid dalens mynning bildade en barrier, som uppdämde norra Dromsjön, kan denna under sina stora nivåvexlingar företrädesvis hafva lemnat strandmärken efter sig inom denna zon.

Att barrieren legat just der den nyss beskrifna sidomoränen öfvergår till terass, alltså nära dalens mynning synes äfven framgå deraf, att i riktning härifrån mot Fjällhalsen öfvertväras dalbottnen af 3—4, tätt intill hvarandra liggande moränryggar, hvilkas höjd torde uppgå till 20 à 30 *m*. Fäbodvägen österut från Bydalen går öfver dessa ändmoräner; de ses också ganska tydligt från Drommens nordsluttning, och peka med sin längdriktning mot den punkt der terassen öfvergår i sidomorän. De torde derför vara bildade samtidigt med den sistnämda och dennas fortsättning på Drommens ostsida. Det är tydligt att, när isen hade denna gräns och nådde denna nivå på Drommens östra sluttning, den södra Dromsjön ej längre hade sitt aflopp öfver Dromtröskeln och genom Dromskåran, utan blifvit aftappad från 915 *m* till ungefär 800-meters-nivån; det vill säga icke kan hafva nått längre vesterut än till det i dalens östra del framlöpande terasskrönet[1] (se kartan).

Norra Dromdalens B-terass, som efter hvad förut blifvit nämdt ligger 35—40 *m* högre än den med A betecknade, synes

[1] Att den vidsträckta terassplatå, som slutar vid denna afsats, äfvensom de närmare Bastudalen och Rönnåsen uppträdande terasserna icke till sitt bildningssätt äro fullt analoga med norra Dromdalens terasser eller med 915-meters linien i södra Dromdalen är påtagligt. Då jag endast hastigt gått öfver denna del af södra Dromdalen har jag ej tillräckliga observationer öfver deras byggnad och material för att uttala någon bestämd mening om deras bildning. Antagligen äro de närmast jemförliga med de från Canadas glacialsjöar beskrifna deltabildningarna (Glacial Lakes in Canada, by WARREN UPHAM. Bull. Geol. Soc. of America, march 1891).

deremot ej ha någon motsvarighet inom södra Dromdalen. Den ostligaste punkt, der jag observerat densamma i norra Dromdalen, är på Drommens sluttning S15°O från Fjellhalsen, omkring 30 *m* öfver A-terassen (se profilen tafl. 11, fig. 7).

En noggrann undersökning af terasserna vid Dromskårans mynning skulle antagligen upplysa om norra Dromsjöns nivå vid den tid, då södra Dromsjön hade sitt utlopp denna väg, och äfven belysa förloppet vid terassernas bildning. När jag passerade dessa terasser hade jag emellertid ännu ingen vetskap, om att en sjö funnits på Drommens södra sida, och egnade derför icke tillbörlig uppmärksamhet åt de förhållanden, som möjligen kunna ställas i samband med denna sjös utlopp. Några mera påfallande egendomligheter hos terasserna vid Skåran har jag emellertid anmärkt, hvilka kunna förtjena meddelas.

Som på fotografin (tafl. 12) ses, äro linierna afbrutna framför Skåran, hvilket afbrott väsentligen beror på erosion af den lilla bäck, som nu rinner ned genom densamma. Terassplanen på ömse sidor om detta afbrott korrespondera något så när med hvarandra (jfr profilerna tafl. 11, fig. 3 och 5); dock ligga Falkfångarfjellets terasser närmast Skåran några meter öfver den normala nivån, så att, om man t. ex. följer B-terassen från Skåran vesterut, finner man, att planet sänker sig i denna riktning ungefär 6 *m* på en sträcka af 200 *m*, hvarefter det återtager sitt horisontela förlopp.[1] Äfven i ett annat afseende förändrar sig terassen i strykningsriktningen. Närmast Skåran är den betäckt med talrika block af ända till ett par meters genomskärning, hvilka i största mängd ligga vid krönet och vid foten. Blocken aftaga hastigt i storlek och antal åt vester, så att på 1—200 *m* afstånd från Skåran de ej äro allmännare än vanligt. Bland främmande block annoterades ljusröd porfyr, samma bergart, som jag sedan återfann så allmän på linierna i södra Drom-

---

[1] Vid spegelsyftning åt Falkfångarfjellets vestra del tyckte jag mig äfven iakttaga någon lutning åt vester, högst 10 *m* på en sträcka af ett par kilometer, hos samma B-linie. Jag är böjd anse detta såsom snarare lokala oregelbundenheter i liniens utbildning än såsom bevis för en olikformig nivåförändring.

dalen. Äfven öster om Skåran såg jag några block af denna bergart. Både från Drommens och Falkfångarfjellets högsta del har jag antecknat flera främmande block, såsom graniter, kärfskiffer, röd ortocerkalk, men ej denna porfyr, hvilken jag väl skulle hafva antecknat, om jag sett densamma, då dess förekomst i norra Dromdalen mycket förvånade mig. Den torde derför vara sällsynt ofvanför strandlinienivåerna; och då den är vanlig på terasserna, skulle man kunna tänka sig, att den blifvit af simmande is aflastad på dessa, ehuru det synes mindre sannolikt att större block på detta sätt skulle ha genom Skåran förts ned i norra Dromsjön, allrahelst då den is, som passerat Dromtröskeln endast kan ha varit sjöis, ej kalfis. Den fullkomliga koincidensen mellan denna tröskels yta och södra Dromsjöns linie visar nemligen, att denna senare ej blifvit ingräfd af isberg, i hvilket fall den skulle ha legat något under passhöjden eller den forna sjöytan och föröfrigt ej kunnat blifva så regelbunden. Att deremot sjöis spelat någon rol vid liniens bildning synes sannolikt på den grund, att densamma är kraftigast utbildad vid den forna sjöns uddar (Oviksfjellet) och sund eller utlopp (vid passet). Härmed vill jag hvarken förneka, att isberg i andra fall, t. ex. vissa korta och oregelbundna linier eller terasshak i norra Dromdalen, kunnat skära in vid sjöstränderna, isynnerhet der bottnen haft så stark lutning och bestått af så mäktiga moränaflagringar som i denna dal, och sålunda kunnat lemna linie- eller terassformade märken efter sig; ej heller, att frostvittring vid sjöstränderna kunnat medverka till liniernas utbildning. Dessa och möjligen äfven andra faktorer hafva sannolikt i olika fall gjort sig olika mycket gällande, allt efter ständernas beskaffenhet, sjöarnas storlek och nivåvexlingar, strömförhållanden m. m., hvarför icke *en* förklaringsgrund kan tillämpas på alla förekomster.

Ifrån Dromskåran skjuter en sänka in emellan terasserna och fjellsluttningen, såsom planteckningen tafl. 11, fig. 4, skematiskt återger, hvilken sänka blir smalare och grundare ju längre den aflägsnar sig från Skåran. De lägre terasserna böja sig här

omkring den öfversta (fig. 4), så att de komma att vända sin sluttning mot skårans öppning. Dessa förhållanden i förening med hvad förut sagts om anomalierna hos terasserna närmast vester om Skåran tyda på dennas tillvaro vid den tid, då terasserna i norra Dromsjön bildades: det är eljes svårt förstå, hvarför dessa oregelbundenheter, som icke kunna betraktas som resultat af senare erosion, skulle förekomma framför Skåran. Om deremot norra Dromsjöns nivå vexlat omkring linienivåerna B och A under den tid södra Dromsjön genom Skåran utgöt sig här, kunna oregelbundenheterna ställas i samband med den erosion detta utflöde åstadkom. Såsom en bildning af samma ursprung torde också kunna betraktas den lilla triangulära, stenbeströdda terass, som skurits ut 3 *m* under B-terassens plan, der detta på sluttningen af Falkfångarfjellet når fram till Skåran.

Det nu rörande förhållandena vid Skårans mynning sagda ådagalägger emellertid icke mera än att södra Dromsjön funnits till och haft sitt utlopp denna väg vid en tid då äfven norra Dromdalen var upptagen af en isdömd sjö, hvilket också stämmer med det resultat, hvartill jag i det föregående kommit på grund af morän- och terassbildningarne vid Drommens östra ända.

Rörande terassbildningarna i denna fjelltrakt må till sist framhållas, att de i allmänhet, när de icke såsom den högsta linienivån i södra Dromdalen, ligga långt öfver den för trakten normala skogsgränsen, markeras af vegetationens olika beskaffenhet under och öfver desamma. Så går skogsgränsen ofta just efter ett terassplan, hvilket finner sin förklaring deri att detta erbjuder en jemförelsevis god jordmån under det att fjellsluttningarna närmast ofvanför vanligen äro mera fattiga på grusbetäckning eller alldeles kala.

Strandlinier i andra delar af Jemtland.[1]

Offerdal. Nordost från Änge gästgifvaregård ses på sluttningen af Offerdalsberget en tydlig horisontel linie. Vid före-

[1] De i det följande anförda observationerna äro samtliga gjorda mera i förbigående och anföras endast för att rikta uppmärksamheten på de trakter der linier

gående besök i Offerdal hade jag antagit, att denna linie markerade kontakten mellan det mäktiga konglomerat som bildar bergets högsta, branta del och lerskiffrarna i bergets sluttning. När jag sistlidne sommar fick anledning att närmare följa denna kontakt, befans den emellertid förlöpa temligen oregelbundet och ligga ofvanför nyssnämda linie; och denna presenterade sig såsom en terass af samma natur som de förut från trakten kring Drommen beskrifna. Den kunde följas ungefär 1 *km* ifrån sin sydöstra ända, der den upphör vid bergväggens inbugtning åt öster. Bredden varierar mellan 30—50 *m*; vid innersidan som ofta är till större eller mindre del täckt af ras, framsticka ofta lerskifferns skikthufvuden. På det horisontela terassplanet träffas enstaka främmande block; från krönet stupade terassen med 5—10 *m* höjd och 30—40° lutning. Någon afvikelse från horisontalplanet i terassens längdriktning kunde ej på en sträcka af 700 *m* konstateras; möjligt är att planets medelhöjd längst i sydost är 2 à 3 *m* större än i nordvestra ändan, hvilket kan bero på en oregelbundenhet i planets utbildning. Höjden öfver Nälden är c:a 90 *m*. På det motliggande Hällsjöberget syntes vid samma nivå antydningar till en linie. Kand. C. VIMAN, som sedan såg denna bergsluttning i gynsammare belysning, har meddelat mig, att en linie då kunde tydligt skönjas äfven på denna sida af dalen.

Linierna i denna dalgång äro anmärkningsvärda derutinnan, att de ligga mycket högre än dalöppningarna, så att de icke synas stå i korrespondens med någon passhöjd; för såvida ej den forna sjön haft en högst betydlig utsträckning åt nordvest och, de här förefintliga märkena blott tillhöra en liten vik af densamma.

Åreskutan och Kallsjön. På nordöstra sluttningen af Åreskutan och på motliggande stranden af Kall ses omkring 80 *m* öfver sjön en tydlig och, isynnerhet på Kall-sidan sammanhängande strandlinie. Linien har ungefär samma karakterer som den i Offerdal, och berghamrar ses på flera ställen framsticka

förekomma och möjligen föranleda andra till en mera planmessiga undersökning af dem.

vid planets innerkant. På Åreskutans sluttning kan denna linie följas med större och mindre afbrott en sträcka af omkring 8 *km*; den syns enligt spegelsyftning från motliggande strand vara horisontel; som afståndet dock är betydligt, utesluter detta icke en lutning på några meter. Anmärkningsvärdt och öfverensstämmande med erfarenheten från andra ställen är, att linien förtonar, när dalen vidgar sig, så att den icke vidare kan skönjas vid stränderna af den egentliga Kallsjön. Denna linienivå når möjligen upp till jemnhöjd med lägsta passöfvergång vid riksgränsen NV eller N om Anjan; i hvilken händelse Anjan, Kallsjön och en stor del andra sjöar i denna del af Jemtland blifva att betrakta såsom ett slags reliktsjöar efter en stor glacialsjö, som haft sitt aflopp öfver riksgränsen.

I Åredalen finnas på Åreskutans sydsluttning mäktiga terassbildningar på flera nivåer. Det högsta tydliga terassplanet, som kan följas en lång sträcka på dalens norra sida, är det på hvilket byn Totten, ofvanför Åre kyrka ligger. Dess höjd öfver Åresjön är väl 100 *m*. Det ända till 150 *m* breda terassplanet har en starkare lutning än plan af så betydlig bredd vanligen ega, uppgående till 8—11°; från terassens krön stupar sluttningen 20—25°, som åter är mindre än det normala. Ungefär likadana äro lutningsförhållandena hos de lägre terasserna, hvilket gör, att detta terasslandskap har en något annan karaktär än de förut skildrade. På dalens södra mera skogbeväxta sluttningar ses ej från Åre några säkra linier; antydningar finnas dock till en linie på samma höjd som kulturgränsen ofvanför Totten (c:a 40 *m* ofvanför Tottens terass), hvilken gräns möjligen betecknar den öfversta, i alla händelser dock otydliga, terassen.

Materialet i denna dalgångs terasser är öfvervägande moränartadt, delvis dock mera rullstensgruslikt.

Vallbo-Lundörren. Från toppen af Ottfjellet, hvarifrån man har en fri utsigt öfver den vida dal, som sträcker sig från detta mot söder till Lundörsfjellen och genomflytes af Vålåns vattendrag, ses ungefär i skogsgränsen vidsträckta terassplatåer, isynnerhet på östra sidan om Lundörrens norra öppning. Af

samma slag torde äfven grushöjderna vid Vallbo vara. Af de i det föregående beskrifna bildningarna komma terasserna vid Bastudalen och Rönnåsen dessa närmast i utseende och förekomstsätt; de stå antagligen i något genetiskt samband med forna uppdämningssjöar (möjligen ett slags accumulationsterasser), men jag har ej varit i tillfälle egna dem en närmare undersökning för att kunna framställa detta såsom annat än en temligen lös förmodan. Äfven kräfvas undersökningar i trakten mellan Vallbo och norra Dromdalen, för att utreda i hvilket förhållande de vida uppdämningssjöarne i dessa båda trakter stått till hvarandra.

Verkliga strandlinier har jag också sett inom detta område, nemligen i norra delen af Lundörrens fjellpass, der linier, om också korta och mycket afbrutna, synas till en höjd af omkring 100 *m* öfver dalbottnen.[1] Denna, som längst i norr afslutas med en bågformig ändmorän, stiger långsamt mot söder och blir i samma mån trängre tills man når passhöjden, hvarifrån dalen börjar luta åt motsatta hållet, samtidigt som den breder ut sig. Passhöjden ligger i ungefär samma nivå som högsta synliga linien i norra delen af dalen. Hela Lundörrans 10 *km* långa 5—800 *m* breda, af 4—500 *m* höga bergväggar begränsade fjellport är snarast att förlikna vid en Dromskåra i större skala. De väldiga och invecklade moränbildningarna i denna fjellport synas tala för att här, efter landisens återgång och aftappningen af den isdämda sjö, som lämnat spår efter sig i ofvan omtalade linier och terasser, förekommit en lokal glacier, hvilket är anmärkningsvärdt, då ej i andra trakter af Jemtland någon postglacial glaciation iakttagits, som lemnat spår efter sig genom att förstöra de glaciala uppdämningssjöarnas strandlinier, ehuru dessa flerestädes ligga i en terräng och på en höjd öfver hafvet, der äfven en mindre betydande klimatförsämring bort kunna föranleda någon glaciation (t. ex. i Dromskåran).

---

[1] Då jag endast under en dagsmarsch mellan Storsjö kapell och Vallbo i dåligt väder haft tillfälle se dessa bildningar, äro mina anteckningar derom mycket knapphändiga.

Fjelltrakten söder om Ånnsjön. Mellan Bunnerfjellen (öster), Bunnersstötarna (söder) och Håleggen (vester) finnas talrika terasser af vattenarbetadt grus och småsten, sammaledes i dalen söder om Tjallingklumpen (det högsta af fjellen i denna trakt, omkring 60 *m* högre än Snasahögen, men ej utmärkt på länskartan, som äfven i öfrigt är genomgående oriktig för denna fjelltrakt). Mellan Blåhammarkläppen — Snasahögarne i vester och Håleggen — Tjajtjasen i öster ligger en djup af Handölselfven genomfluten nordsydlig dalgång, i hvars sluttningar framträder en särdeles präktig linienivå i björkregionen, omkring 360 *m* öfver Ånnsjön. Bredden på detta terassplan är 100—180 *m* (mätningar gjorda endast på östra dalsidan). Planet lutar ofta inåt, hvarför detsamma närmast fjellsluttningen är sankt och myrländt. Gruset i terassen är moränartadt, ehuru något urvaskadt. Spegelsyftning gaf fullständig öfverensstämmelse i terassplanens höjd på ömse sidor om dalgången. Med hvilken passhöjd denna nivå sammanfaller, eller om den öfverhufvud kan sammanställas med något pass i trakten norr om Syltopparna, har jag ej haft tillfälle att undersöka. Isbarriären har tydligtvis legat framför dalens mynning mot Ånnsjön, och isen måste då der ha egt minst 360 *m* mäktighet, hvilket är oväntadt mycket, vid ett så sent skede af smältningsperioden, att de höga fjellen längre i söder och sydvest redan voro isfria. Detta liksom föröfrigt strandliniernas allmänna förekomst såväl söder som norr om den vida passage — ungefär sammanfallande med mellanriksbanans sträckning — genom hvilken, som jag vid annat tillfälle visat, nord- och sydöstra Jemtlands förenade isström pressats fram i vestlig riktning,[1] finner möjligen en förklaring, om man tänker sig, att till följd af isens mera hastiga och obehindrade rörelse öfver denna jemförelsevis låga del af fjellryggen, densamma framskjutit med en tunga här, sedan den redan afsmält från fjelltrakten i söder (och norr), der den på grund af topografin måste röra sig vida långsammare.

[1] Sv. Geol. Unders. Ser. C., 70; se särskildt sid. 15 och kartskissen å tafl. I i samma afhandl.

Söder om nu beskrifna förekomster har jag icke iakttagit några strandlinier förr än möjligen vid Nipfjellet i Dalarne, hvilka jag dock endast sett på afstånd. Om dessa linier, som tyckas vara blockrika ränder i fjellsluttningen eller blockvallar, verkligen äro af samma natur som de förra är dock tvifvel underkastadt redan på den grund, att de synas falla öster om isdelarens läge i denna trakt. De af LINNÉ och BROVALLIUS vid Gröfvelsjön iakttagna linierna lära deremot, enligt hvad kand. A. G. KELLGREN meddelat mig, vara verkliga strandlinier. De förekomma enligt K. på sluttningarna af de mot sjön stupande fjellen Sylvåla, Salfjellet och Långfjellet. Den lägsta linien ligger omkring 835 *m*, den högsta omkring 925 *m* öfver hafvet, resp. 45 och 135 *m* öfver sjön. Vanligen kan man urskilja 8 nivåer, hvilkas vertikaldistans är något olika, i medeltal 9—12 *m*. Till utseendet äro linierna fullständigt parallela. De högsta nivåerna ligga efter all sannolikhet öfver de båda passhöjderna åt Fämunsjön.

Förklaring till tafl. 11.

Fig. 1. Profil af strandlinien på Falkfångarfjellets ostsluttning, c:a 100 *m* från Skåran.
» 2. Profil af strandlinien på Drommens sydsida, c:a 200 *m* från Skåran.
» 3. Profil af terasserna på Drommens nordvestra sida, c:a 200 *m* från Skårans mynning.
» 4. Planteckning af öfversta terasserna på Drommen vid Skårans mynning.
» 5. Profil af terasserna på Falkfångarfjellets nordsida, c:a 200 *m* från Skårans mynning.
» 6. Profil af sidomoränen på Drommens nordöstra sluttning.
» 7. Profil af terasserna närmast vester om föregående teckning.
» 8. Drommens nordsida från Fjellhalsen; vid A öfvergång från sidomorän till terass.
» 9 a. Drommens nordöstra del sedd från turisthyddan i Bydalen.
» 9 b. Drommens nordvestra del från samma plats.

Mineralogiska meddelanden.

Af

L. J. Igelström.

---

18. Melanostibian, ett nytt antimonmineral från Sjögrufvan.

Under sistlidne september månad fann jag vid Sjögrufvan ett nytt antimonhaltigt mineral förekommande på små ådror i dolomiten.

Mineralet har korpsvart färg och bildar dels lamellära kristalliniska massor, dels förekommer det under form af små vackra, väl utbildade, metallglänsande, ljuset starkt reflekterande kristaller med vanligen streckade ytor. De nästan mikroskopiskt små kristallerna äro utbildade som prismor och pyramider med afstympade hörn och synas mig tillhöra det tetragonala systemet. Tvillingskristaller förekomma äfven. Genomgångarne hos det lamellärt utbildade mineralet äro rätvinkliga och mycket tydliga. H. 4. Strecket är körsbärsrödt eller eldrödt.

Glödgadt för sig i glasrör afger mineralet litet vatten och drages efter glödgningen *svagt* af magneten. För blåsrör på kol enbart osmältbart. Med soda i reduktion på kol ger ymnigt antimonbeslag. Med flusserna starka reaktioner för mangan och jern.

Mineralet löses fullkomligt men med svårighet vid långvarig upphettning med stark klorvätesyra. Till att börja med utvecklas litet klor, men under den fortgående upplösningen kan ej någon klorutveckling iakttagas. Lösningen blir gul och affärgar starkt kameleonlösning. Vid inledning af vätesvaflegas i köld faller orangefärgad svafvelantimon i stor mängd.

En analys å 0.693 *g* gaf:

	%.
Sb_2O_3	37.04
FeO	25.93
MnO	28.13
CaO	1.87
MgO	0.98
H_2O	1.15
Olöst	5.04
	100.14.

Frångrages det olösta, blir mineralets procentiska sammansättning följande:

	%.			
Sb_2O_3	39.00	innehåller syre		6.57
FeO	27.26	» »	6.06	13.70
MnO	29.56	» »	6.68	
CaO	1.95	» »	0.55	
MgO	1.03	» »	0.41	
H_2O	1.20	» »		1.00
	100.00			

hvarifrån jag, under antagande att vattenhalten beror på en började förvittring och med frånräknande af de små qvantiteterna CaO och MgO, uppställer följande formel:

$$(MnO, FeO)^6Sb_2O_3.$$

För detta nya mineral föreslår jag namnet *melanostibian* efter färgen och antimonhalten.

Om Rissoa parva DA COSTA og andre postglaciale mollusker på Åland.

Af

VICTOR MADSEN.

Under et ophold på Åland i foråret 1891 fik jeg lejlighed til at besöge den af DE GEER i Geol. Fören. Förh. Bd 11, h. 4, 1889, p. 205, og i Sveriges Geol. Unders. Ser. C, n:r 101 b, beskrevne Rissoa-lokalitet tæt ved Knutsboda i den nordvestlige del af Lemland på Åland.

Et besög på dette sted vil altid have sin interesse, idet det er det nordligste sted i Östersöen, hvor forekomsten af *Rissoa parva* DA COSTA hidtil er påvist,[1] og nu havde det så meget mere betydning, som rigtigheden af DE GEERS bestemmelse af den der forekommende *Rissoa* var bleven dragen i tvivl;[2] fem individer (flere havde DE GEER ikke fundet) ere jo heller ikke mange at have til sin rådighed ved en Rissoa-bestemmelse, og de finske geologer, der havde arbejdet på kortbladet Mariehamn og undersögt lokaliteten, havde, efter hvad jeg havde bragt i erfaring, ikke gjenfundet *Rissoa parva* D. C. der.

Stedet, som DE GEER havde vist mig den velvillie at give mig en nöjagtig beskrivelse af, var let at finde, en stor grusgrav lige ved den store landevej, der går tvers igjennem Lem-

---

[1] En del sydligere forekomster af *Rissoa* ved Östersöen anföres i DE GEERS ovenfor omtalte afhandling.

[2] Geol. Fören. Förh. Bd 12, h. 2, 1890, p. 107, og Sv. Geol. Unders. Ser. C, n:r 98, p. 63.

land, omtrent en halv kilometer nordvest for Knutsboda, og skalgruset i den er meget iöjenfaldende ved sin blålige farve, der hidrörer fra en stor mængde mytilus-skalstumper, som findes iblandede gruset. Skalgruset ligger ifölge de finske geologers bestemmelse[1] 27.8 *m* over Lumparfjärden. I deres fra det henved 2 *m* mægtige skalgruslag medbragte pröve fandtes:[1] *Hydrobia ulvæ* PENN., *Littorina littorea* L., meget unge individer, *Tellina baltica* L., *Cardium edule* L. og *Mytilus edulis* L. DE GEER havde i sin noget större pröve fundet foruden disse arter: *Rissoa parva* D. C. og *Neritina fluviatilis* L.

På en mængde steder i grusgraven, hvis rigdom på mollusk-skaller er temmelig vexlende, tog jeg pröve af skalgruset, så at jeg ialt medförte omtrent 2 *l* skalgrus. Disse underkastede jeg en nöje undersögelse og fandt derved fölgende mollusker:

Cardium edule L. Hele skaller og skalfragmenter af 2 venstreskaller og 5 höjreskaller af omtrentlig samme störrelse. Den största, hele skal var 17 *mm* lang og 15 *mm* bred. Et skalfragment havde ribber af samme bredde som en skal her fra landet, der var 21 *mm* lang og 19 *mm* bred. Exemplarerne vare temmelig tyndskallede, men fremböde forövrigt intet usædvanligt i deres udseende.

Cardium edule var. balticum BECK., som bekjendt en pygmæform med tynd, oval, bagtil sammentrykt udtrukket, stærkt farvet skal med smalle, flade, glatte ribber, der have forholdsvis store mellemrum. 2 par sammenhörende skaller, hvis længde var 4 *mm* og bredde 3 *mm*. Cand. mag. H. POSSELT har vist mig den velvillie at foretage bestemmelsen af såvel de subfossile som de recente exemplarer af denne art og af de recente exemplarer af *Cardium exiguum* GM. *var. lævoir* (se nedenfor) for mig.

Mytilus edulis L. Utallige små skalfragmenter, som give gruset en karakteristisk blålig farve. En lidt större skalstump

---

[1] BENJ. FROSTERUS: Beskrifning till kartbladet n:o 21 Mariehamn. Helsingfors 1892, p. 57.

[2] Se REEVE: Conchologia iconica. Vol. II. London 1843. Monograph of the genus Cardium, Pl. XX, f. 113.

synes at have tilhört en skal, hvis længde må have været omtrent 34 *mm* og bredde omtrent 18 *mm*.

Tellina baltica L. Hele skaller og skalfragmenter af 25 venstreskaller og 23 höjreskaller. De största vare 15 *mm* lange og 10 *mm* brede. Adskillige vare mindre, lige ned til 4 *mm* lange og 3 *mm* brede. Skallerne vare temmelig tynde, men forövrigt af almindeligt udseende.

Hydrobia ulvæ PENN. I 100 c^3 skalgrus fandtes hele skaller og fragmenter af 285 individer. De största vare 5 *mm* lange og 2 *mm* tykke.

Littorina littorea L. Skaller og skalfragmenter af 12 exemplarer. Den störste, hele skal var 5 *mm* lang og 5 *mm* tyk. Et af skalfragmenterne havde dog samme störrelse som det tilsvarende stykke af en skal her fra landet, hvis længde var 8 *mm* og tykkelse 7 *mm*.

Littorina rudis var. tenebrosa MTG. Af 100 c^3 skalgrus udpilledes 28 exemplarer. De störste vare 5 *mm* lange og 3 *mm* tykke. Herfra ned til ganske små exemplarer, som vare de talrigste. Arten er ny for denne lokalitet såvel som for hele Åland og er, så vidt jeg ved, hidtil ikke påvist i postglacialt skalgrus så nordligt i Östersöen.

Rissoa parva D. C. 7 exemplarer. Længde 4 *mm* og tykkelse 2 *mm*. Professor v. MARTENS i Berlin har vist mig den velvillie at foretage en bestemmelse af DE GEERS 5 exemplarer, som denne godhedsfuldt havde lånt mig i dette öjemed, og af mine exemplarer, og kom ved denne bestemmelse til det resultat, at den ålandske Rissoaart må henföres til *Rissoa parva* D. C., således som DE GEER i sin tid gjorde det.

Neritina fluviatilis L. 3 exemplarer af violet farve. Den störste var 6 *mm* lang og 4 *mm* bred.

Ved gjennem en fin sigte at drysse omtrent 300 c^3 af skalgruset på en koncentreret oplösning af kogsalt lykkedes det mig at fraskille nedennævnte *foraminiferer*, idet disse forbleve svömmende på overfladen af saltoplösningen eller trak sig hen ad denne og fæstede sig på glassets sider, såat de let lode sig af-

skumme eller opsamle med et stykke filtrerpapir, medens de fleste af gruspartiklerne gik tilbunds.

Rotalia beccarii L. 4 exemplarer. Det störste exemplars störste diameter var 0.39 *mm*, dets tykkelse 0.22 *mm*.

Nonionina depressula WALKER & JACOB. 61 exemplarer. Det största exemplars störste diameter var 0.46 *mm*, dets tykkelse 0.18 *mm*.

Polystomella striatopunctata FICHTEL & MOLL. En varietet svarende til afbildningen tavle 3, fig. 81 i WILLIAMSON: The recent Foraminifera of Great Britain. London 1858. 14 exemplarer. Det störste exemplars störste diameter var 0.59 *mm*, dets tykkelse 0.28 *mm*.

Endvidere fandtes 9 *Ostracodskaller*.

Til sammenligning med de ovenfor anförte talstörrelser skal jeg anföre störrelsen af de arter af mollusker, der nu findes levende ved Åland, således som jeg fandt dem opskyllede på strandbredden ved Mariehamns Österhamn.

Cardium edule L., indtil 23 *mm* lang og 17 *mm* bred. Hos de störste individer var formen af skallen ejendommelig langstrakt, medens dette ikke var så udpræget hos de yngre individer, hvis længde var 14 *mm* og derunder. Til længden 14 *mm* svarer således bredden 12 *mm*. Skallerne vare tynde.

Cardium edule var. balticum BECK., indtil 6 *mm* lang og 5 *mm* bred.

Cardium exiguum GM. *var. lævior*, som bekjendt en varietet, der mangler intercostalsculptur, indtil 6 *mm* lang og 5 *mm* bred. Få exemplarer.

Mya arenaria L., indtil 38 *mm* lang og 23 *mm* bred. Tyndskallet.

Mytilus edulis L., indtil 35 *mm* lang og 20 *mm* bred. Tyndskallet.

Tellina baltica L., indtil 15 *mm* lang og 11 *mm* bred. Tyndskallet.

Hydrobia ulvæ PENN., indtil 6 *mm* lang og 2.5 *mm* tyk.

Neritina fluviatilis L., indtil 9 *mm* lang og 6 *mm* bred.

Limnæa ovata DRP., indtil 10 *mm* lang og 6 *mm* tyk.
Limnæa palustris MÜLLER, indtil 26 *mm* lang og 14 *mm* tyk.

I GRÉGOIRE KOJEVNIKOV: La faune de la mer baltique orientale et les problèmes des explorations prochaines de cette faune[1] angives p. 20—22, at *Mytilus edulis* L., *Cardium edule* L. og *Tellina baltica* L. findes både i Ålandshafvet og i Skärgårdshafvet ved Finlands sydvestlige kyst; fra sidstnævnte sted angives også *Hydrobia ulvæ* PENN., *Neritina fluviatilis* L., *Bythinia tentaculata* L., *Limnæa stagnalis* L. og *Limnæa ovata* L.; de to sidste angives tilligemed *Limnæa palustris* MÜLL. også fra Gotland. *Mya arenaria* L. angives at forekomme i den Botniske Bugt indtil 62°36′ n. br., *Littorina rudis* MAT. ved den Finske Bugts kyster ifölge NORDENSKIÖLD og NYLANDER og ved Reval ifölge SIEMASCH, og den vil således ligesom de andre her nævnte arter mulig kunne forekomme på kysterne af Åland. Mærkelig nok anföres ikke *Cardium exiguum* GM. *var. lævoir* fra den östlige del af Östersöen, skjönt der angives allerede af MÖRCH i Vidensk. Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 1871, p. 217, at den ifölge HENSCHE forekommer i Hela Bugt i Östpreussen og nu er fundet af mig ved Åland.

Ved Åland ere således siden Littorina-lagenes dannelse i den postglaciale tid forsvundne: *Rissoa parva* D. C., *Littorina littorea* L. og mulig *Littorina rudis var. tenebrosa* MTG. Invandret siden Littorina-lagenes dannelse er *Mya arenaria* L., ligesom tilfældet er med samme i de postglaciale lag i Sverige[2] og Danmark. *Limnæa ovata* DRP. og *Limnæa palustris* MÜLLER ere fra det ferske vand vandrede ud i selve Östersöen og leve her sammen med saltvandsmolluskerne.

---

[1] Et særtryk, som jeg har fået fra FRIEDLÄNDER & SOHN i Berlin. Der angives ikke på det, hvoraf det er særtryk.

[2] A. G. NATHORST: Om några arktiska växtlemningar i en sötvattenslera vid Alnarp i Skåne. Lunds Univ. Årsskr. 1870, p. 2 og Om Skånes nivåförändringar. G. F. F. Bd I, 1872—74, p. 281, samt (ifölge NATHORST) LINDSTRÖM: Geologiens Grunder. 2 uppl., p. 274 og LINDSTRÖM: Gotlands Nutida Mollusker.

Vandets saltholdighed i Östersöen omkring Åland er nu ifölge GRÉGOIRE KOJEVNIKOV[1] 0.88—0.62 %, medens den under Littorina-lagenes dannelse efter faunaen at dömme må have været omtrent 1.5 %.

[1] l. c. p. 5 og 6.

Anmälanden och kritiker.

Förklaring.

Af

Gunnar Andersson.

På grund af innehållet i en not å sid. 553 af Geol. Fören. Förhandl. innevarande år anser jag mig skyldig att lämna nedanstående förklaring. Vore nämligen den där af kand. R. Sernander lämnade framställningen korrekt, skulle jag tydligen framstå i en betänklig dager inför Förhandlingarnas läsare.

Sernander beskyller mig där att ehuru jag måste afvetat, att han till Riksmuseum skänkt en »ekstam» från Stigstäde-åkern på Gotland, jag afsigtligt förtegat detta och endast påpekat hans bristande förmåga att skilja en hasselnöt från ett ekollon, ett misstag som han sjelf numera anser »vara ganska troligt». — Med denna »ekstam» förhåller sig på följande sätt: 1 mars 1892 insändes af hr Sernander, jämte den ofvan nämda hasselnöten (»ekollonet») och annat, en bit ekved, hvilken åtföljdes af nedanstående anteckning: »Ekstam från Byängsmyren. Stigstädeåkers-lager fortsätta söderut under den utdikade och hopsjunkna Byängsmyren. Torflagren utkila snart. Nära detta utkilande är *ekvedsbiten*[1] hittad under följande lagringförhållanden.

a) 0.5 *m* förmultnad myrjord. Ytan belägen 13.4 *m* ö. h.

b) 0.2 *m* lera, hårdt sammanpackad med växtrötter och kolbitar, uppåt sandig.

c) 0.06—0.07 *m* mylljord med stenar. Fragmentet af ekstammen stod upprätt (0.55 *m* lång) gående upp i leran och ned i

d) 0.5 *m* söndervittrad mergelskiffer, som hvilade på

e) fast mergelskifferhäll.»

Då ekvedsbiten hade det utseende som den å nästa sida stående autotypien visar, då det efter den ofvan citerade beskrifningen syntes mig, som den samma jämte den som ekollon tolkade nöten voro

[1] Kursiv. af mig.



de enda »ek»lämningar som anträffats, då den vidare var i vertikal ställning utan rötter och dylikt i en mycket gammal kulturbygd, måste jag — i all synnerhet som jag ej närmare kände de lokala förhållandena och prof. G. LINDSTRÖM ej anträffat ek — misstänka att ekvedsbiten kunde vara ett stycke af en i äldre tider neddrifven ekstolpe. På grund häraf ansåg jag åtminstone mig förhindrad att i literaturen införa detta »fynd» och gick verkligen i den tron, att herr SERNANDER skulle hålla mig räkning därför. Äfven om *han* ej gör det, är jag dock säker på att Förhandlingarnas läsare i detta fall dela min mening.

Alldenstund SERNANDERS genmäle ej innehåller något i sak, utan endast ett försök att genom att tala om andra saker svänga ifrån sig de punkter, i hvilka jag visat att han begått misstag, är här ingenting att i frågan om granens invandring anföra. Personligen synes det mig emellertid egendomligt, att herr SERNANDER påbördar mig lida af fixa idéer, göra mig skyldig till slarf, nonchalance m. m., m. m. Det är dock icke jag utan *han* som okritiskt anfört uppgifter ur literaturen, hvilka jag lyckats rätta, det är icke jag utan han som omtalat »barr, grenar och kottar» där den citerade källan nämner »qvistar, grenar och bark», det är han som »tolkat» en hasselnöt som ett ekollon, en skinnbaggsvinge som en »vacker och tydlig» granfrövinge o. s. v.

Anmärkningar med anledning af G. C. v. SCHMALENSEES uppsats »Om lagerföljden inom Dalarnes silurområden.»

Af

SV. LEONH. TÖRNQUIST.

I novemberhäftet af Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, 1892, har herr G. C. v. SCHMALENSEE åter till behandling upptagit frågan om leptænakalkens plats i systemet, om man ock af den ofvan citerade öfverskriften haft anledning vänta ett vida mer omfattande innehåll. Om herr v. S. därigenom hade gifvit ett tillfredsställande svar på frågan eller ens bragt den närmare sin lösning, så skulle jag icke varit sen att erkänna detta, men då så icke är fallet, då vidare herr v. S. redan i början af sin uppsats särskildt vänder sig mot mig, och då uppsatsen innehåller åtskilligt, som icke bör lemnas oanmärkt, har jag ansett mig uppfordrad till ett genmäle.

Ett anmärkningsvärdt drag i v. S. uppsats är den oklara uppfattning, den röjer om hvad man plägar kalla »fair play». Redan i den historiska inledning, som är afsedd att framställa differensen mellan v. S:s och min ställning till den omtvistade frågan, framträder detta drag. Denna inledning är visserligen sanningsenlig, men affattad i sådana ordalag, att en del af sanningen, hvilken i detta sammanhang icke bort utelemnas, omsorgsfullt döljas. Så förtiges, att jag alltsedan den tid, då de monograptusförande skiffrarnes nivå blifvit bestämd i England, framställt spörsmålet om leptænakalkens ålder såsom oafgjord; genom en konstlad stilisering af samma inledning anser sig vidare förf. frikallad från att taga hänsyn till mina uttalanden efter 1883. Att jag alltid fäst uppmärksamhet vid leptænakalkens undersiluriska prägel, nämnes lika litet i v. S:s sista uppsats som i den första, men själfva faktum anföres emot mig. Det är emellertid just den bristande öfverensstämmelsen mellan leptænakalkens faunistiska karaktär och dess förekomstsätt, jag framhållit såsom en af de vanskliga punkterna inom denna del af Siljanstraktens geologi.

De paleontologiska meddelanden, som lemnats, kunna här förbigås,[1] då de icke hafva inflytande på de stratigrafiska resultat, till

[1] Endast i förbigående må nämnas, att förekomsten af *Orthis insularis* EICHW. icke är inskränkt till Osmundsberget, att de flesta af dessa meddelanden synas

hvilka V. S. kommit och som väl skola utgöra uppsatsens väsentligaste del.

V. S:s bevisföring har uppställts i form af en logisk slutledningskedja; sista momentet i denna lyder så: »4) I kontakten mellan rastritesskiffern och leptænakalken vid Osmundsberget, der denna kontakt är lätt tillgänglig på en sträcka af hundratals fot, äro dessa lager ej rubbade i kontaktslinien, utan båda liggande fria från slintytor intill hvarandra, och visar sig således rastriteskiffern vara afsatt i omedelbar följd ofvanpå leptænakalken. Alltså är: Leptænakalken äldre än rastritesskiffern och följaktligen ännu mycket äldre än retiolitesserien.» Vid ett tillfälle har jag tidigare yttrat, att V. S. söker borteskamotera de svårigheter, han önskar vara qvitt. Förestående slutledning utgör just prof på sådant eskamotage. Mycket väl vet V. S., att under namnet rastritesskiffern sammanfattas en serie afdelningar och att endast den öfversta af dessa, zonen med *Monograptus turriculatus* BARR., i den af honom afsedda profilen träder i kontakt med leptænakalken, fastän öfriga hithörande zoner träffas i grannskapet. Däraf att en oregelbundenhet i lagföljden här skulle förefinnas, äfven om man förlägger rastritesskiffern öfver leptænakalken, har jag tagit anledning räkna Osmundsbergsprofilen bland dem, som icke äro vittnesgilla vidkommande lagföljden i Siljansområdet; V. S. åter döljer oregelbundenheten med ett namn. Genom att åt zonen med *Monogr. turriculatus* gifva det omfattande namnet rastritesskiffer, oaktadt den endast utgör en mindre del af densamma, får V. S. fram en regelbunden lagserie vid Osmundsberget, af hvilken han anser sig berättigad att draga slutsatser; och slutsatsen är att hela rastritesskiffern ligger öfver leptænakalken. Zonen med *Monogr. turriculatus* tillhör Skotlands upper Birkhill; hufvudmassan af Dalarnes rastritesskiffer åter måste föras till lower Birkhill. Om man nu i stället för vår svenska indelning af de öfversiluriska graptolitskiffrarne nyttjar den nomenklatur, som LAPWORTH använder för samma bildningar, så skulle V. S:s bevis få följande lydelse: »*emedan ett lag af upper Birkhill med omedelbar kontakt öfverlagrar leptænakalken, så måste lower Birkhill hafva sin plats emellan dessa båda.*» Turriculatusskifferns läge vid Osmundsberget är sådant, att det, under förutsättning att rastritesskiffern är yngre än leptænakalken, kräfver en särskild tolkning; detta läge kan då icke på samma gång tjena till bevis för förutsättningen. Under denna förutsättning ligger ovilkorligen NATHORSTS tydning af de geologiska förhållandena inom denna del af lagföljden närmast till hands; svårigheten att i de enskilda fallen tillämpa denna utgör en af de svårigheter, med hvilka leptænakalkens åldersbestämning är behäftad.

Den meddelade parallelltabellen, som bär öfverskriften: »Lagerföljden inom Dalarnes kambrisk siluriska områden», lemnar nya exempel på V. S:s förut antydda uppfattning af »fair play». Redan sammanställningen af de båda kolumnernas öfverskrifter: »1883—92 af

---

omotiverade af det sammanhang, i hvilket de lemnas, och att särskildt uppgiften om *Cyrtograptus sp.* är bra litet upplysande.

G. C. V. SCHMALENSEE» och »1874—83 af S. L. TÖRNQUIST» ådrager sig uppmärksamhet, då det för dem, som sysselsätta sig med denna del af vår geologi, torde vara bekant, att jag äfven efter 1883 arbetat inom Siljansområdet och särskildt att jag under denna tid om ett af dess lag, slipsandstenen, uttalat andra åsikter än förut. Den rättvisan plägar man annars göra en författare, att honom tillräknas de åsikter, han har och bestämdt uttalat, icke dem han någon gång hyst, men icke hyser. Afsikten med V. S:s tabell är ju »att tydligt framhålla skillnaden mellan» hans och min »uppfattning af lagerföljden». Genom den nämnda anordningen har V. S. förlagt min uppfattning nära ett decennium tillbaka i tiden, under det han förlägger sin egen till den tid, vi nu lefva i. En annan lika stor egendomlighet är, att inom V. S:s kolumn lagföljden inom hela provinsen Dalarne sidoställes med den i min kolumn upptagna lagföljden inom det mera inskränkta Siljansområdet. Af tabellen skulle då bland annat framgå, att jag vid mina undersökningar förbisett de fossilförande kambriska lag, som äro äldre än Oboluskonglomeratet, oaktadt dessa funnits inom ett helt annat område, än det mina arbeten omfattat.

För att tydligt framhålla »skillnaden mellan» sin och min »uppfattning af lagerföljden» har V. S. också, där tillfälle gifvits, ändrat mina beteckningar för de olika leden; så utbytes ordet »Trinucleusled» mot uttrycket »Trinucleusskiffer och kalksten», namnet »phyllograptusskiffer» mot den mindre lämpliga termen »undre graptolitskiffer», o. s. v. I själfva verket framgår häraf, att vi hysa olika uppfattning af principen för ledens beteckning; jag har sökt möjligast korta lämpliga uttryck, V. S. långa och mera obeqväma. Ortocerkalkens olika afdelningar har V. S., utan angifvande af sin källskrift, benämt med MOBERGS namn för samtidiga eller ungefär samtidiga lag på Öland. Att de från kalklagens färg hämtade namnen böra utbytas mot andra faunistiska, därom är jag ense med V. S., däremot synes mig med namnförändringarne inom Siljanstraktens ortocerkalk väl kunnat anstå till dess de kunna genomföras för fastlandets ortocerkalk öfverhufvud, enär det hittills använda beteckningssättet just inom Siljanstrakten är fullt tillämpligt. Jag begagnar med anledning häraf tillfället att rätta ett historiskt misstag, som förekommer i MOBERGS förtjenstfulla uppsats »Anteckningar om Ölands ortocerkalk», sid. 17. Min indelning af Siljansområdets ortocerkalk förskrifver sig från 1874[1] och kan sålunda icke vara en modifierad tillämpning af LINNARSSONS indelning af samma led på Öland, hvilka först publicerades 1881. Huruvida de af MOBERG föreslagna namnen eller andra komma att befinnas vara de lämpligaste vid fördelningen af Skandinaviens ortocerkalk i dess helhet, tillhör framtiden att visa.

Jag förbigår nu åtskilligt i tabellen, som vidare kunde vara att anmärka, men kan icke underlåta att fästa någon uppmärksamhet vid

---

[1] Om Siljanstraktens paleozoiska formationsled. K. Vet.-Akad. Förhandl. 1874.

den tankeoreda, som röjer sig i indelningen och paralleliseringen af de öfversiluriska skiffrarne. I min kolumn saknas motsvarighet till den retiolitesskiffer, som förekomma i V. S:s kolumn: däremot har en retiolitesskiffer och cementkalk i min kolumn blifvit parallelliserad med en afdelning, som i V. S:s kolumn bör namnet »Cardiolaskiffer och cementkalk». Skulle då retiolitesskiffern, sådan V. S. uppfattar den, vara mig obekant, då jag likväl namngifvit detta led och från detsamma beskrifvit ett antal försteningar? Och anser vidare V. S. all cementkalk kunna sammanföras med cardiolaskiffer, äfven om det vore sannt — hvilket ännu kräfver närmare bekräftelse — att någon del däraf skulle vara samtidig med det led i Skåne, som TULLBERG så benämnt? Den förstnämnde innehåller ju i sin hufvudmassa retiolitesskifferns fossil. Ändtligen är namnet cardiolaskiffer olämpligt, emedan *Cardiola interrupta* BROD. genomgår äfven hela det af släktet *Cyrtograptus* karaktäriserade ledet. Af denna anledning har jag föreslagit namnet colonusskiffer.

Hvad nu min egen ställning till frågan om leptænakalkens ålder vidkommer, så har den under de senare åren så till vida ändrats, att jag tillmäter den undersiluriska faunan i denna aflagring större betydelse än förr, och att jag anser ganska sannolikt, att de stratigrafiska förhållandena förr eller senare skola låta bringa sig i öfverensstämmelse med faunans öfvervägande karaktär.[1] Men ännu har detta icke skett, och äfven andra skäl till betänksamhet qvarstå. Denna del af den siluriska lagföljden har också under de senare åren i andra delar af Europa börjat vålla bryderi. Jag vill här påpeka ett par sådana fall, hvilka stå i något sammanhang med omständigheter af det slag, som jag ansett icke böra förbises vid en diskussion om leptænakalkens plats.

Vid flera tillfällen har jag lagt vikt därpå, att lagföljden i Siljansområdet, jämförd med lagföljden inom andra områden af samma ålder och facies, blir fullständig utan inskjutande af leptænakalken under skiffrarne, men genom sådan inskjutning öfvertalig. I den lilla uppsats, jag under årets lopp skrifvit om leptænakalken i denna tidskrift, har framhållits, huruledes man i England vid uppställandet af en silurisk lagföljd inom Cross Fell-området, fäst den vikt vid en omständighet analog med den nyssnämnda, att man *utan* tvingande stratigrafiska skäl, framställt den djärfva hypotesen om en öfverskjutning af Kesley-kalken. Att framhålla den betydelse, man där fäst vid det omnämnda förhållandet, var just närmaste afsikten med nedskrifvandet af den lilla uppsatsen; ty icke trodde jag mycket på en öfverskjutning af leptænakalk i Dalarne. Också hafva NICHOLSON och MARR själfva öfvergifvit öfverskjutningshypotesen och utbytt den mot en annan, som närmare påminner om den hypotes, NATHORST framlagt till förklaring af leptænakalkens ställning i Dalarne. An

[1] Ett tungt vägande skäl för sådant antagande är BRÖGGERS jämförelse mellan öfversta delen af Et. 4 i Norge och leptænakalken. Men hvarför anför V. S. här ett enskildt meddelande, då han kunnat hänvisa till BRÖGGERS utgifna arbeten, som lemna fullständigare upplysningar?

märkas bör ock, att genom NATHORSTS förklaring den nu omtalade svårigheten undvikes. Det tankeutbyte, som framkallats af förhållandena inom Cross Fell, synes ännu icke vara afslutadt.

De öfversiluriska element, jag uppvisat såsom förekommande i leptænakalken — i verkligheten något flera än jag anfört — böra icke alldeles affärdas så beqvämt som V. S. föreställt sig, nämligen så, att de torde förklaras genom »vår ofullständiga kännedom om sammansättningen af faunan inom undersilurens yngre del upp till rastritesskiffern.» Åtminstone har jag, för att söka klarhet i denna sak, gjort mig något mera besvär, i det jag för flera år sedan rest till Böhmen, det land inom hvilket de ifrågavarande fossilen funnits, och vistats där en sommar för studier af de bildningar, som äro jämförliga med Siljansområdets. Af flera anledningar har jag icke publicerat några iakttagelser från denna resa, och jag inskränker mig här till att nämna följande. Medan jag i det czeckiska museet i Prag var sysselsatt med jämförelse mellan leptænakalkens trilobiter och dem i Et. E e 1, fäste prof. NOVAK min uppmärksamhet därpå, att de arter, som voro gemensamma, i Böhmen förekomma tillsammans inom ett af de flera bälten, i hvilka han ansåg denna etages kalkaflagring böra fördelas. Då jag därvid omnämnde den undersiluriska karaktären af leptænakalkens fauna, svarade han, att en betydande del af faunan i sagda bälte hade ett så undersiluriskt tycke, om man dömde efter hvad vi känna från England, att man vore frestad att förlägga detta kalkband under skiffrarne, därest man icke så bestämdt såge dess plats. Det är att beklaga, att NOVAK icke hann fullständigt behandla Etage E, för hvars bearbetande han utfört omfattande undersökningar. Att utredandet af Et. E i Böhmen ännu erbjuder svårigheter, framgår af de båda nyaste arbeten, jag känner, om detta lands silur, af WENTZEL från 1891[1] och af KATZER från 1892.[2] Båda förneka gent emot MARR och TULLBERG, att den nordeuropeiska zonindelningen låter genomföra sig inom Böhmens graptolitskiffrar. Att kalkbildningen i Et. E e 1 ligger öfver skiffrar med Monograpti t. o. m. *M. colonus* BARR., däri öfverensstämma båda med BARRANDE, äfvensom däri, att graptoliter åter förekomma i den ännu yngre Et. E. 2. Från denna senare kalkbildning anför nu KATZER, bland andra, *Monograptus colonus* BARR., *M. priodon* BRONN. och *Diplograptus palmeus* BARR., arter som eljest tillhöra vidt skiljda horisonter. På grund af egna iakttagelser måste jag i fråga om skiffrarne obetingadt ställa mig på MARRS och TULLBERGS sida, då jag funnit vår nordeuropeiska zonfördelning ännu mera i detalj genomförbar i Böhmen, än den hittills visats vara. Om kalkaflagringarne i Et. E, hvilka förläggas öfver skiffrarne, vill jag icke yttra mig, dels emedan min kännedom om dem i fältet är för ytlig, dels emedan min afsikt med denna utflykt från Siljansområdet endast varit att framhålla, huru just inom den del af lagföljden, som där

---

[1] J. WENTZEL: Ueber die Beziehungen der Barrand'schen Etagen C, D und E zum brittischen Silur. Jahrb. d. k. k Reichsanstalt. Wien 1891.

[2] FR. KATZER: Geologie von Böhmen. Prag 1892.

visat sig svårtydd, vanskligheter äfven annorstädes i Europa framträda, där man trott sig redan vara på det klara. Exemplen kunde ökas.

Då jag hittills ansett spörsmålet om leptænakalkens plats vara oafgjord och öppen för diskussion, har jag enligt min mening intagit en fullt berättigad ståndpunkt. De svårigheter, bestämmandet af dess nivå erbjudit, har jag icke skapat, men jag har ansett det höra till min uppgift att påvisa dem och för öfrigt afvakta tiden, då de naturligen låta undanrödja sig; v. SCHMALENSEE har satt som sin uppgift att genast fastställa ett resultat, innan detta gifver sig själf, äfven om det måste ske genom att förbise vissa svårigheter och genom att medels logiska felslut borteliminera andra. Detta är, såsom jag redan för länge sedan anmärkt, den egentliga differensen emellan hans och min uppfattning; de andra följa af denna.

Genmäle.

Af

AXEL HAMBERG.

På mina anmärkningar angående astochiten[1] har prof. SJÖGREN i en uppsats »*Om* BREITHAUPTS *Richterit och Astochit*»[2] afgifvit svar. Han har dervid föreslagit att utbyta benämningen »astochit» mot »natronrichterit». Härigenom har vår tvistefråga i realititen fått en utgång, hvarmed jag kanske borde kunna vara belåten och jag skulle derföre ej heller hafva återkommit till denna sak, om ej prof. SJÖGRENS uppsats äfven innehölle ett litet angrepp mot mig, på hvilket jag är tvungen att svara.

Professor SJÖGREN yttrar nämligen bland annat: »Om herr HAMBERG tagit kännedom om hvad som rätteligen borde förstås under benämningen richterit, så skulle han funnit, att — åtminstone på frågans dåvarande ståndpunkt — ett manganhaltigt amfibolmineral i hufvudsak öfverensstämmande med MICHAELSSONS och IGELSTRÖMS analyser *icke* utan vidare kunde benämnas richterit.»

På detta får jag svara, att jag före affattandet af mina »anmärkningar» hade noga sett igenom den af prof. SJÖGREN anförda tidskriftsliteraturen, hvilken för öfrigt finnes temligen fullständigt refererad i FLINKS af mig citerade uppsats; att jag sålunda mycket väl kände till hela historien om benämningen richterit; att jag med anledning deraf på första stället, der richteriten omtalas, yttrar mig så pass försiktigt, att jag icke benämner den rätt och slätt richterit utan »den bruna, vid Långbanshyttan och Pajsberg för längesedan funna samt af MICHAELSON och IGELSTRÖM analyserade amfibolvarietet, som *brukar kallas*[3] richterit.»

Jag tror, att jag härigenom har fullständigt korrekt och otvetydigt definieradt, hvilket mineral jag menade. Om det gängse namnet på det samma var det rätta eller icke, var en fråga, som jag

---

[1] Geol. Fören. Förhandl. **13**: 801.
[2] Geol. Fören. Förhandl. **14**: 253.
[3] Kursiveringen gjord här.

icke hade tillräckligt material att bedöma[1] och som jag derföre lemnade åsido, särdeles som den — så syntes det mig — ej nödvändigt hörde till ämnet.

---

[1] Jag var dock redan då mycket böjd för att antaga, att BREITHAUPT hade misstagit sig. Till prof. SJÖGRENS sakrika framställning af BREITHAUPTS misstag ber jag här få foga, att den af BREITHAUPT för richteriten funna specifika vigten 2,826 äfven återfinnes under hans mineral »snarumit», der den helt visst bättre torde passa. Sannolikt har BREITHAUPT haft dessa båda mineral samtidigt under arbete, då de beskrifvas omedelbart efter hvarandra, och genom något skriffel äfven richteriten fått snarumitens specifika vigt.

A. G. NATHORST. *Sveriges geologi* allmänfattligt framställd med en inledande historik om den geologiska forskningen i Sverige jemte en kort öfversigt af de geologiska systemen. Med flere hundra illustrationer. Förra delen, 160 sid. Stockholm 1892. F. & G. BEIJERS förlag.

Under utgifningen af det snart fullbordade arbetet »*Jordens historia* efter M. NEUMAYRS Erdgeschichte, utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld» har författaren från flere håll uppmanats att såsom ett sjelfständigt verk utgifva de delar deraf, som angå Sveriges geologi.

Föreliggande del af *Sveriges geologi* inledes med en historik, som redogör för den geologiska forskningen inom Sverige från början af det adertonde århundradet till nuvarande tid. Vidare följer en kortfattad öfversigt af de geologiska systemen, illustrerad med afbildningar af de vigtigaste för de olika petrifikatförande systemen karakteristiska försteningarna.

Förf. öfvergår derefter till behandling af de inom Sverige uppträdande geologiska systemen, af hvilka i den nu utkomna delen urberget och de kambrisk-siluriska bildningarna samt de inom dessa uppträdande eruptiva bergarterna genomgås. I slutet beröras dervid äfven de svenska och norska högfjellsbildningarna och lemnas en framställning af de faktiska resultat, till hvilka våra geologer vid sina undersökningar inom detta intressanta område kommit, samt af deras förslag till tolkning af det egendomliga och invecklade geologiska problem, som dessa högfjell erbjuda.

Framställningen i detta arbete — som i anmälan angifver sig vilja tillgodose ett länge kändt behof af en mera omfattande öfversigt af Sveriges geologi, i första rummet till tjenst för studerande vid våra högskolor och andra läroverk — är klar och redig och särskildt förtjenar framhållas valet af de afbildningar, som innehållas deruti, samt det utmärkta sätt, hvarpå dessa blifvit framställda. Senare delen, som kommer att behandla Sveriges mesozoiska bildningar, tertiära eruptiver och qvartära bildningar, utkommer under loppet af år 1893. En förteckning på de vigtigare arbetena inom vårt lands nyare geologiska litteratur är ämnad att intagas i denna del.

I afseende på språket kan anmälaren slutligen icke undgå att påpeka en hos förf. framträdande benägenhet att skapa nya ord, hvilka icke alltid äro lyckligt valda. E. S.

A. KNOP. *Der Kaiserstuhl im Breisgau.* Eine naturwissenschaftliche Studie. Mit 8 Lichtdruckbilder, 89 Figuren im Text und einer geologischen Karte. 538 S. 8:o. Leipzig 1892. Verlag von WILHELM ENGELMANN.

I detta arbete har förf. nedlagt resultaten af sina under 25 år fortgående kemiska och geologiska undersökningar inom en trakt, hvilken genom sitt läge och utseende ovilkorligen måste tilldraga sig forskarens uppmärksamhet. Midt på slätten mellan Schwarzwald och Vogeserna höjer sig invid Rhens strand det vulkaniska område, som fått namnet Kaiserstuhl. Af sjelfva den ursprungliga vulkanen, hvilkens höjd antages hafva uppgått till 2,816 *m* — sålunda ungefär Etnas höjd — och hvilken af flere skäl anses hafva varit submarin, återstår numera endast den inre, af vulkaniska ångor genomträngda och upphettade massan, hvilken genom senare inträdda omdaningsprocesser erhållit så fast konsistens, att den kunnat trotsa de förstörande krafterna. Af lavaströmmar finnas endast några obetydliga rester. Af de ursprungliga lavabildningarna återstå en mängd hvarandra korsande gångsystem, hvilka i allmänhet löpa ut från bergets midt och utbreda sig i alla riktningar inom de omgifvande tufferna och de andra vulkaniska produkterna.

I en följd af innehållsrika kapitel lemnar förf. en uttömmande skildring af bergets kemiska, mineralogiska, geologiska, petrografiska, hydrografiska och geodynamiska sammansättning och beskaffenhet. Kaiserstuhls botanik, zoologi, agronomi, statistik och historia hafva likaledes erhållit sina särskilda kapitel. För exkursioner inom Kaiserstuhlområdet lemnas slutligen utförliga anvisningar. En utflykt inom detta område bör för geologen och petrografen gifva anledning till intressanta jemförelser med de andra vulkaniska områdena i Rhentrakten, der vulkanerna i allmänhet träda fram i mera ursprunglig och oförstörd form.

E. S.

Förteckning på skänker till Föreningen:

Svenska sällskapet för antropologi och geografi. Stockholm.
Tidskrift för antropologi och kulturhistoria. 1873—1877.
Skrifter utgifna af Svenska sällskapet för antropologi och geografi 1878—1880.
Ymer **1—10, 11**: 1—2.

Svenska Teknologföreningen. Stockholm.
Teknisk tidskrift **22**: 1—8.

Norske Geografiske Selskab. Kristiania.
Årbog **1—3.**

Tromsö museum. Tromsö.
Årshefte **14.**

Finlands geologiska undersökning. Helsingfors.
Geologiska kartbladen 18—21 med beskrifningar.

Sällskapet för Finlands geografi. Helsingfors.
Fennia **4—5.**

Geografiska föreningen. Helsingfors.
Tidskrift. **3**: 5—6; **4**: 1—5.

K. k. geologische Reichsanstalt. Wien.
Jahrbuch **41**: 2—3; **42**: 1.
Verhandlungen 1891: 15—18; 1892: 1, 6—10.

K. k. naturhist. Hofmuseum. Wien.
Annalen **6**: 3—4; **7**: 1—2.

K. Ungarische Geologische Anstalt. Budapest.
Jahresbericht 1890. — Mittheilungen **9**: 6; **10**: 1—2.
Földtani Közlöny **21**: 4—12; **22**: 1—10.
Katalog d. Bibliothek, 3 Nachtrag.

K. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademi. Berlin.
Jahrbuch 1890.

K. Sächs. geolog. Landesuntersuchung. Leipzig.
Geolog. Specialkarte, Sect. Kamenz, Bischofswerda, Pirna, Pillnitz, Königswartha, Strassgräbchen, Kötzschenbroda, Stolpen, Kloster St. Marienstern, Lommatzsch, 3 profiler till Döhlener Bechen, samtliga med beskrifningar.

Geolog. Landesuntersuchung Elsass-Lothringen.
Mittheil. d. geolog. Landesanstalt **4**: 1.
Abhandl. zur geol. Specialkarte **5**: 1.

United States Geological Survey. Washington.
Bulletins 62, 65, 67—81.
Annual Report **10**: 1—2.



Comité géologique de la Russie. S:t Petersburg.
Bulletins **9**: 9—10; **10**: 1—9; **11**: 1—4.
Mémoires **11**: 2; **13**: 1. Bibliothèque géologique 1890.
Comision del mapa geológico de Espana. Madrid.
Boletin **17—18**.
Commission des travaux géologiques de Portugal. Lisbonne.
Fauna Silurica: DELGADO, J. F. N. *Lichas Ribeiroi.* 1892.
R. Comitato geologico d'Italia. Roma.
Bolletino 1891: 4; 1892: 1—2.
Geological Society. London.
Quarterly journal **48**. List of membres 1892.
North England Instit. of Min. and Mech. Engineers. Newcastle.
Transact. **39**: 3; **40**: 4—5; **41**: 1—3, 5.
K. mineralog. Gesellschaft. St. Petersburg.
Verhandlungen **28**.
Société des Naturalistes de St. Pétersbourg.
Travaux **22**: 1.
Académie des sciences de Cracovie.
Geologisk atlas öfver Galizien, bladen Tuchla, Ökörmezö, Dolina, Porohy, Brustura, med beskrifn. af dr EMIL DUNIKOWSKI.
Comptes rendus 1891: 10; 1892: 1, 3—9.
Fysiografiska kommissionens årsberättelse för 1891.
Deutsche geologische Gesellschaft. Berlin.
Zeitschrift **43**: 3—4; **44**: 1—2.
Gesellschaft für Erdkunde. Berlin.
Zeitschrift **26**: 6; **27**: 1—3.
Verhandlungen **18**: 9—10; **19**: 1—7.
Naturhist. Verein der preuss. Rheinlande und Westphalen. Bonn.
Verhandlungen **8**: 2; **9**: 1.
Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin.
Sitzungsbericht 1891.
Verein für Erdkunde. Halle.
Mittheilungen 1892.
Vestpreussisches Provinzialmuseum. Danzig.
Bericht .... für das Jahr 1891.
Verein d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv **40**: 2.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften **1**: 1, 3; **2**: 2; **3—9**.
Physikal.-ökonom. Gesellschaft. Königsberg.
Schriften **32**.
Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, bladen Königsberg, Danzig och Bromberg-Marienwerder.
Geographische Gesellschaft. Greifswald.
Jahresbericht **2—4**.
Naturwissenschaftl. Verein. Frankfurt a. O.
Helios **9**: 7—21. — Societatum Litteræ **5**: 9—10; **6**: 1—3.
Société Linnéenne de Bordeaux.
Actes **43**—(5)**3**.

Société géologique du Nord. Lille.
Annales **17—18.**
Societé géologique de Normandie. Havre.
Bulletin **13.**
Società Geologica Italiana. Roma.
Bolletino **10:** 2—3.
Società Toscana di Scienze Naturali. Pisa.
Processi verbali 8, pag. 1—84.
Imperial University of Japan. Tokyo.
Transact. of Seismolog. Society **16.** — Calendar 1891—92.
Johns Hopkins University. Baltimore.
American Chemical Journal **13:** 8; **14:** 1—7. General-Index **1—10.**
American Journal of Sciences. New Haven.
Vol. **42:** 4; **43:** 1—6; **44:** 1—6.
Academy of Natural Sciences. Philadelphia.
Proceedings 1891: 3; 1892: 1.
California Academy of Sciences. San Francisco.
Proceedings **3:** 1.
Geological Society of America.
Bulletin **1—2.**
Geological and natural history Survey of Canada. Montreal.
Rapport annuel **4.**
Contributions to Canadian micro-palæontology **4.**
Nova Scotian Institute of Science. Halifax.
Proceedings and Transactions (1)**7:** 3—4; (2)**1:** 1.
Canadian Institute. Toronto.
Transact. **2:** 1—2. — Archeological 1891.
Royal Society of South Australia. Adelaide.
Transactions **14:** 2; **15:** 1.
Geological Society of Australasia. Melbourne.
Transactions **1:** 6.
Geologists Association. London.
Proceedings **11:** 6—9; **12:** 1—4, 9—10. — List of Members 1892.
HARRIS & BURROWS. Eocene and Oligocene Beds of the Paris Basin.

BLYTT, A. Om to kalktufdannelser i Gudbrandsdalen med bemærkninger om vore fjelddales postglaciale geologi. Kristiania.
— — En kalktuf fra Faaborg.
CERMENATI, M. och TELLINI, A. Rassegna delle scienze geologiche in Italia **1:** 1—4; **2:** 1—2. Roma.
COHEN, E. Meteoreisen-Studien. 2. Wien.
CONWENTZ, H. Fossile Hölzer Schwedens. V. A. H.
CREDNER, H. Geologische Stellung d. Klinger Schichten. 1892.
FLEMING, S. Rectification of Parliament. Toronto 1892.
GEIKIE, A. Volcanic action in the British Isles. London 1892.
GEINITZ, H. B. Isis 1891: 2; 1892: 1.
JENTZSCH, A. Boden von Ost- und Westpreussen.

LINDGREN, W. The gold deposit at Pine Hill, California.
THOMASSEN, T. C. Jordskjælv i Norge 1888—90. Bergen.
TOULA, F. Reisebilder aus Bulgarien. Wien.
— — Über Wildbach-Verheerungen. Wien.
TURNER, H. W. Mohawk lake beds. Washington 1891.
WAHNSCHAFFE, F. Über einen Grandrücken bei Lubasz.
— — Bericht über den von der geolog. Gesellschaft in Lille veranstaltete Ausflug in das Quartärgebiet des nördl. Franckreich und des südl. Belgien.
— — Mittheilungen über das Glacialgebiet Nordamerikas. 1. Die Endmoränen von Wisconsin und Pennsylvanien.
WIIK, F. J. Utkast till ett kristallokemiskt system. 1. Silikaterna Helsingfors 1892.
ÖYEN, P. A. Temperaturiagttagelser i Jotunfjeldene 1891.
Norges geologiske undersögelse. Kristiania.
REUSCH, H. Det nordlige Norges geologi.
STANGELAND. Torvmyrer inden kartbladet »Sarpsborgs» omraade.
VOGT, J. H. L. Om dannelse af jernmalmforekomster.
WENSTRÖM, O. 42 st. fotografier från Lake-Superior distriktet.
R. FRIEDLÄNDER & SOHN. Berlin. Naturæ novitates **14**: 1—23.

Fig. 1.

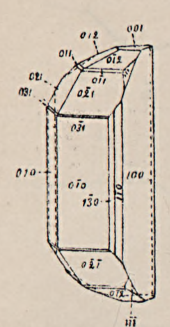


Fig. 2.

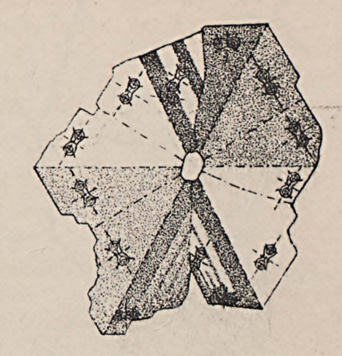


Fig. 3.

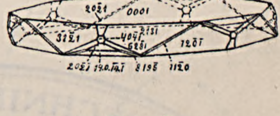


Fig. 4.

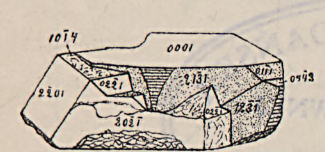


Fig. 5.

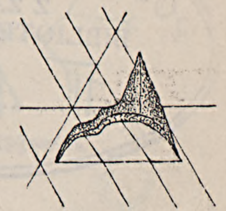


Fig. 6

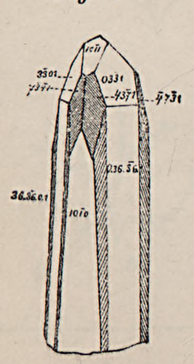
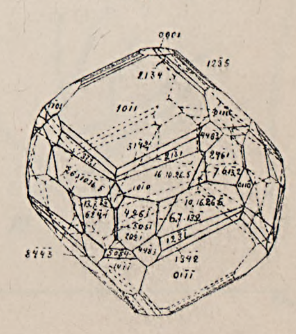
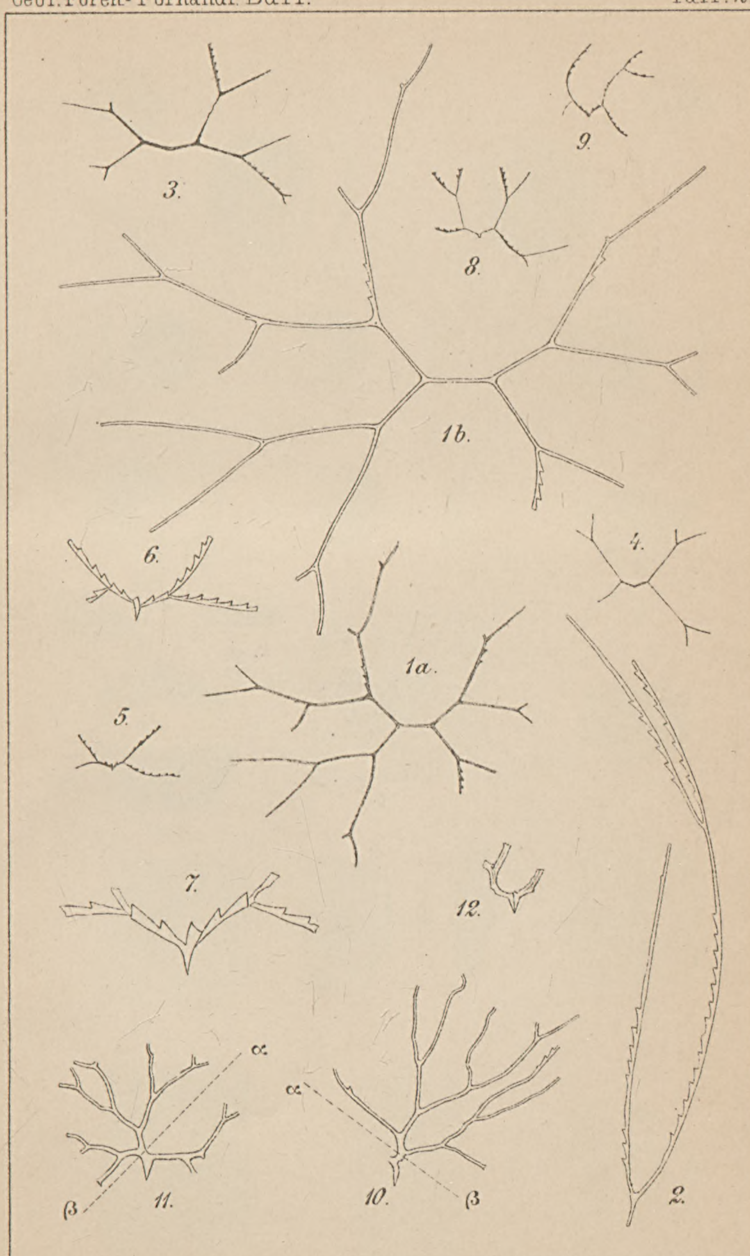


Fig. 7.

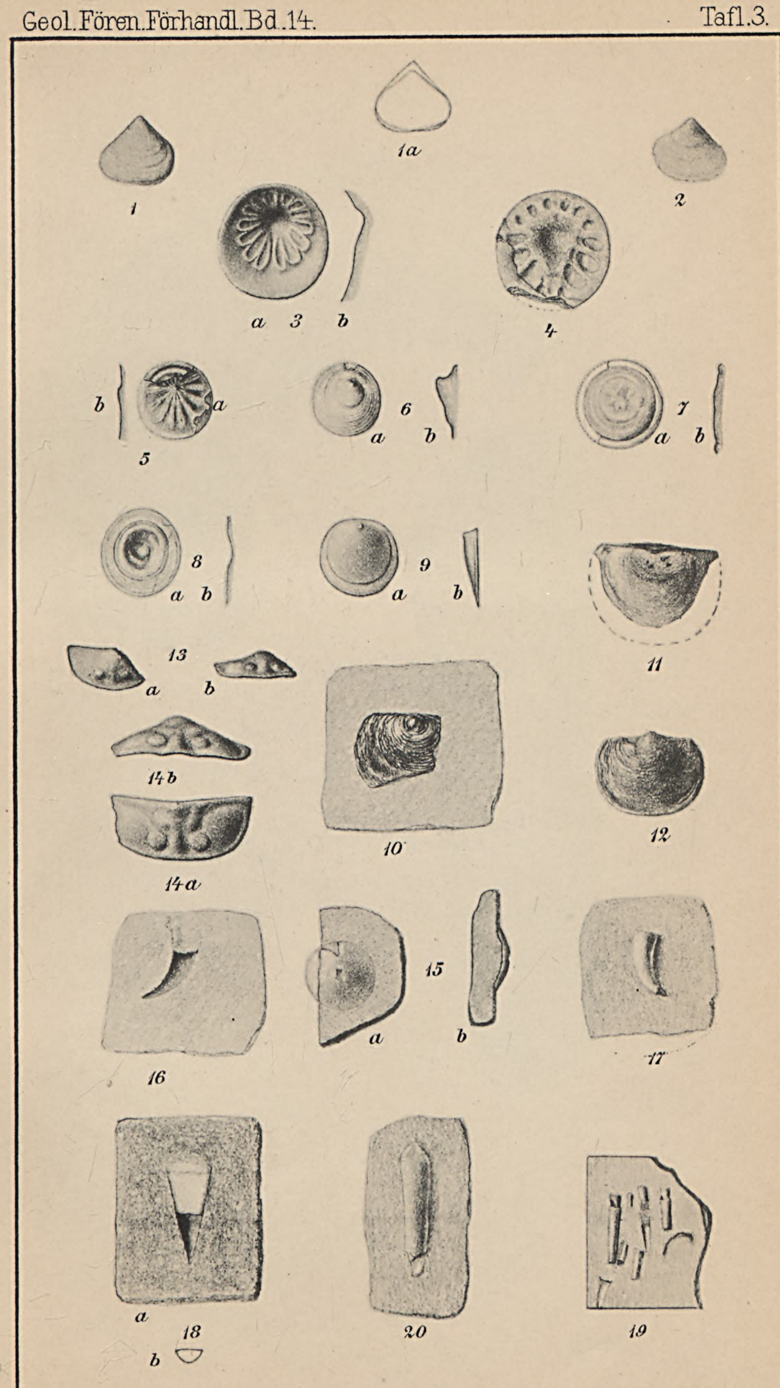






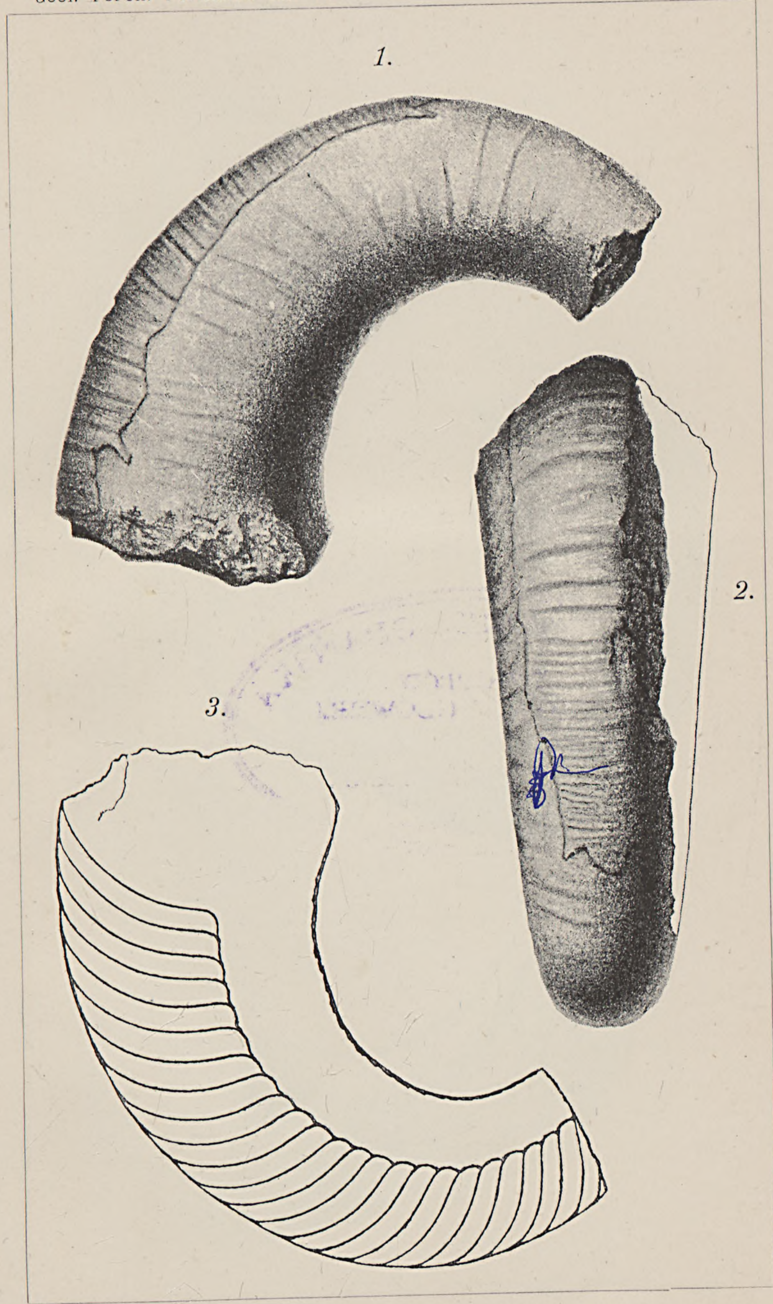
Gen. Stab. Lit. Anst.



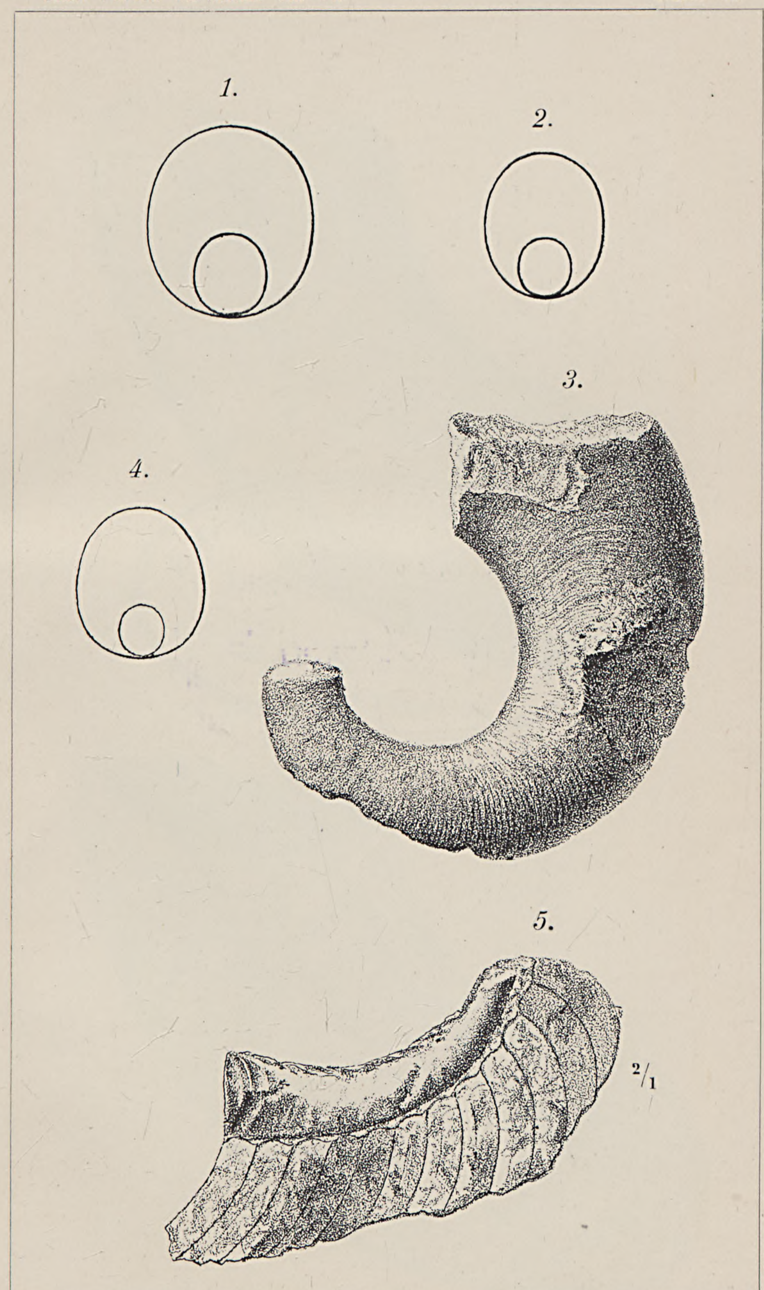


Ljustr. Gen. Stab. Lit. Anst.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005

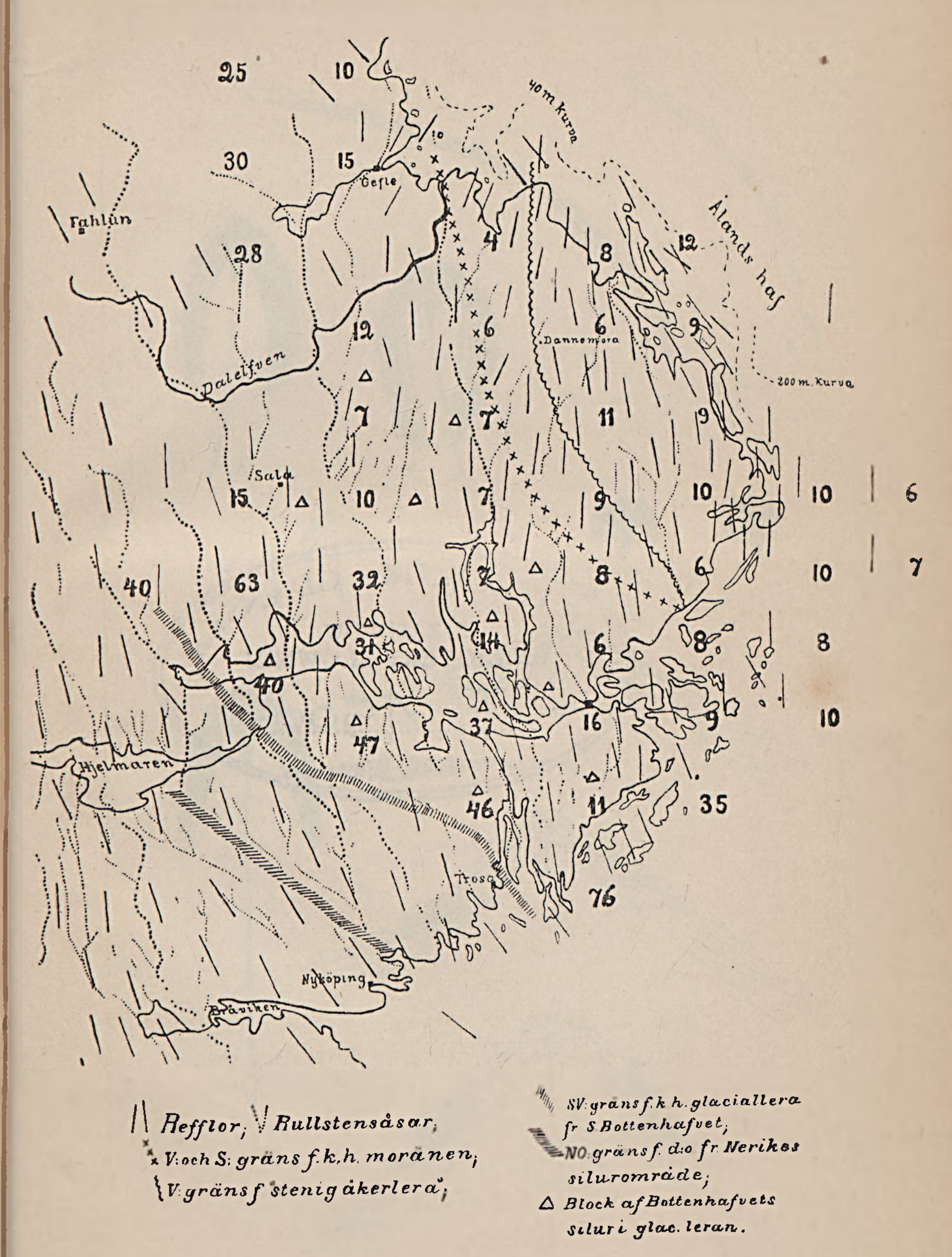

1.
2.
3.




1.
2.
3.
4.
5.
2/1

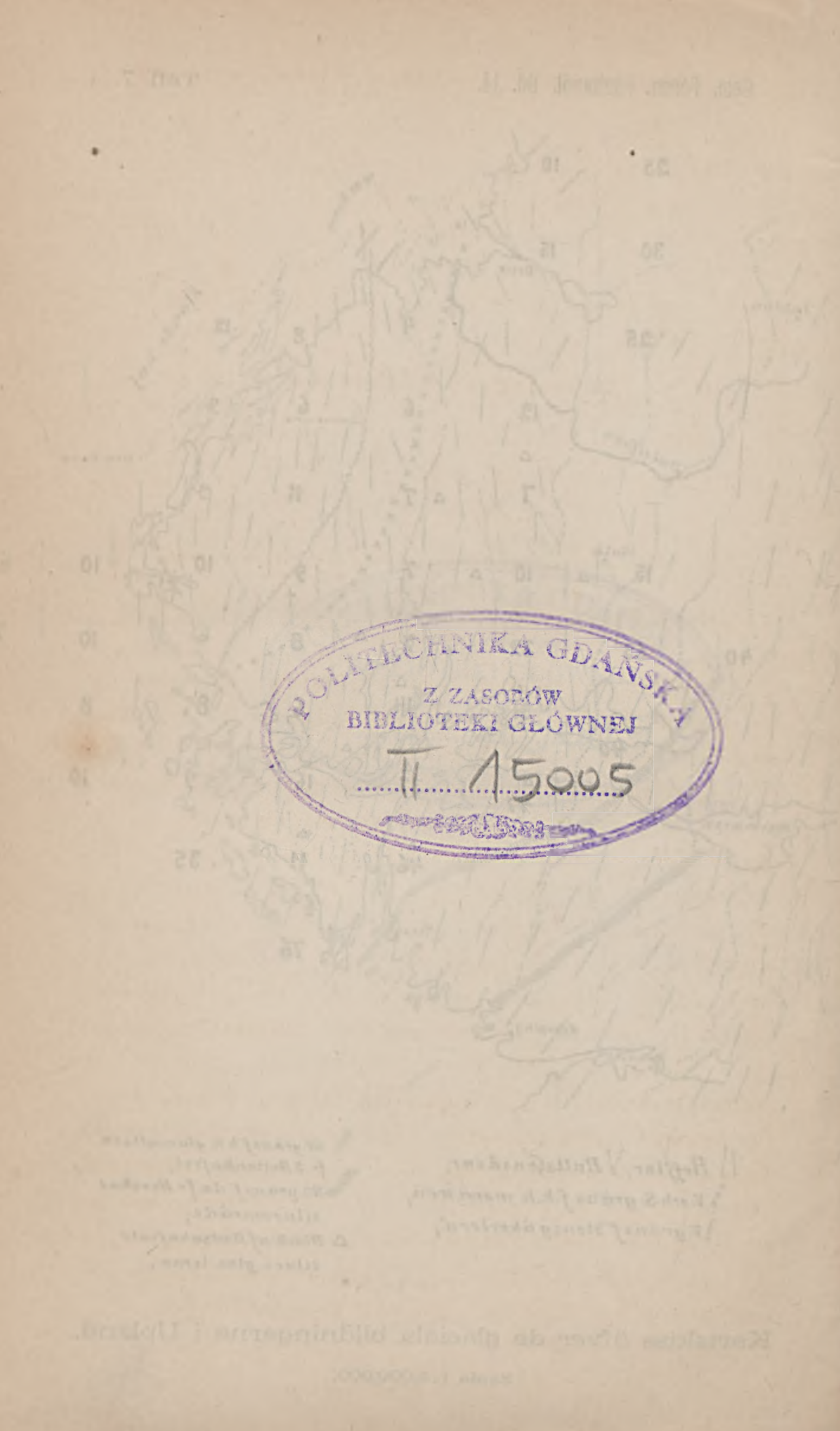

1.
2.

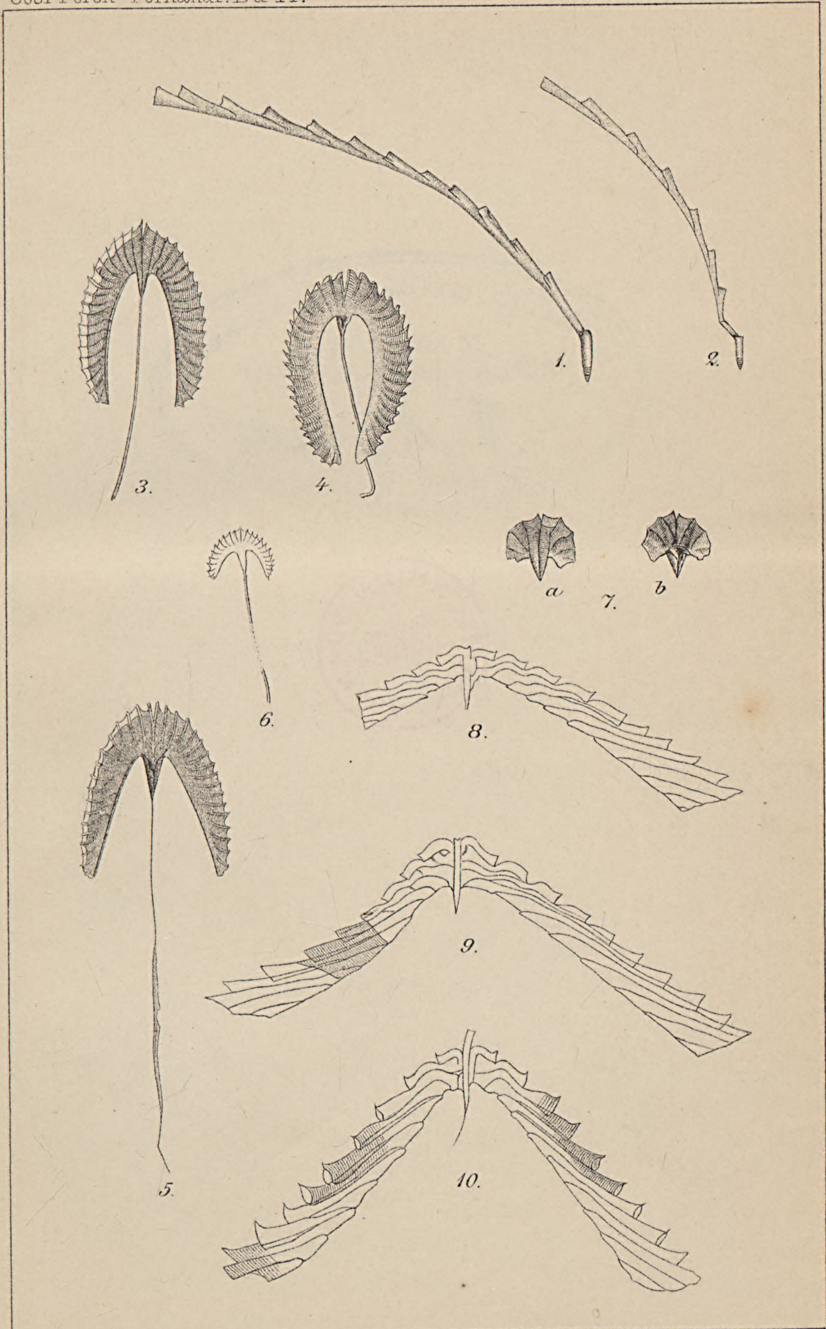

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005



Kartskiss öfver de glaciala bildningarna i Upland.

Skala 1 : 2,000,000.





Moberg. Om några nya graptoliter.

Gen. Stab. Lit. Anst.





GEOLOGISK KARTA öfver NAFTA-FÄLTET BALACHANY

67°33'0" 34'0" 35'0" 36'0" 37'0" 38'0" 67°39'0"

40°29'20" 28'20" 27'20" 40°26'20"

Sabrat

Svafvel-källor

Kir-Mako 132

Sangjar

Balachany 84

Bog-Boga 113

Sabrat-sjön

s. k. "Trädgårdarne"

Romana 99

Romana-sjön 30

Sabuntschi-sjön 31

Jernvägsstation

Sabuntschi 54

Sjön Bejuk Schor

Balachany serien

Apscheron serien

Baku serien

Aralokaspiska serien

Sjöaflagr. } Kaspiska serien

Löss och andra landaflagr. } Kaspiska serien

Slamkägle-bildningar

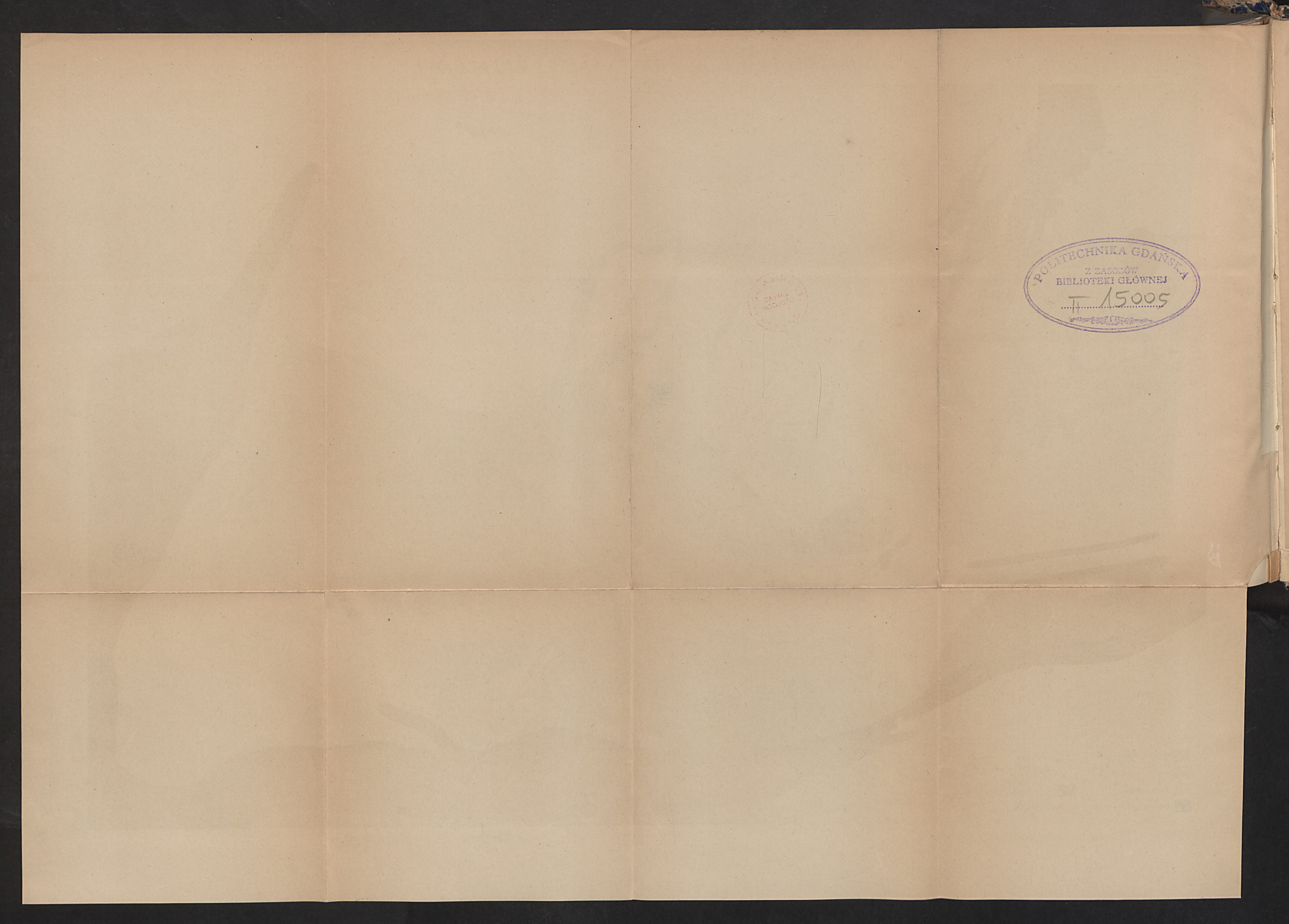
Kir (Asfalt)

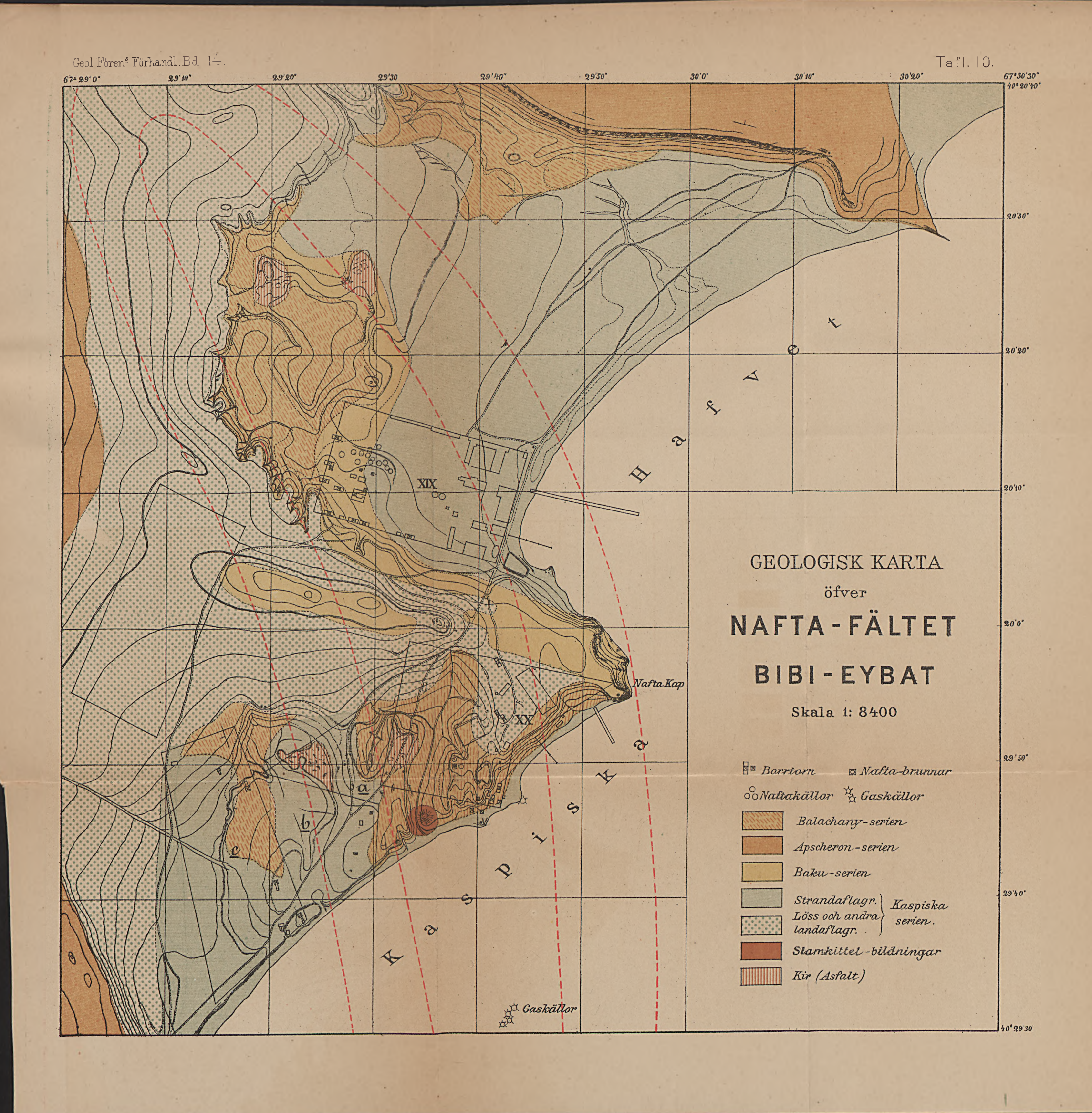
Gas-källor

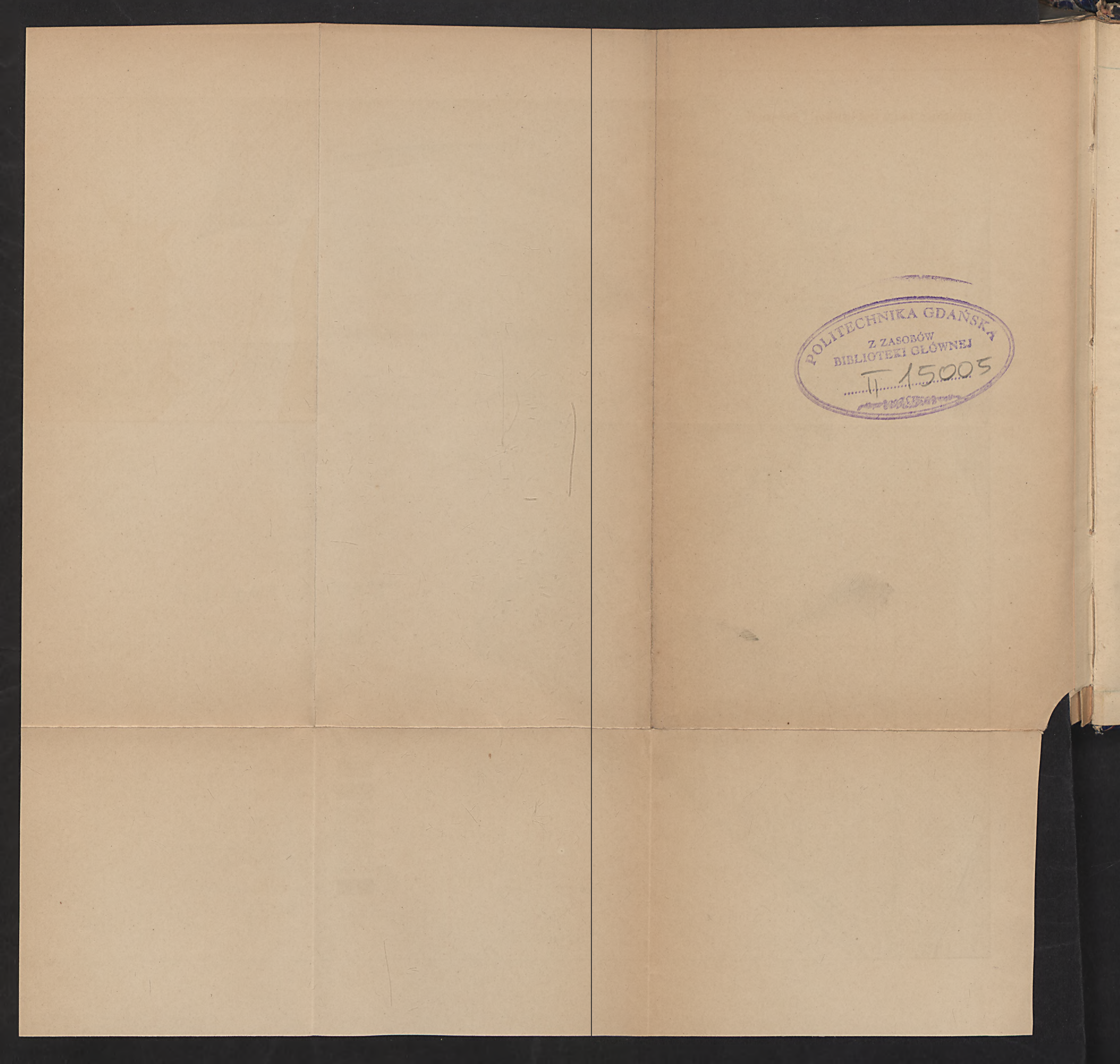
Naturliga naftakällor

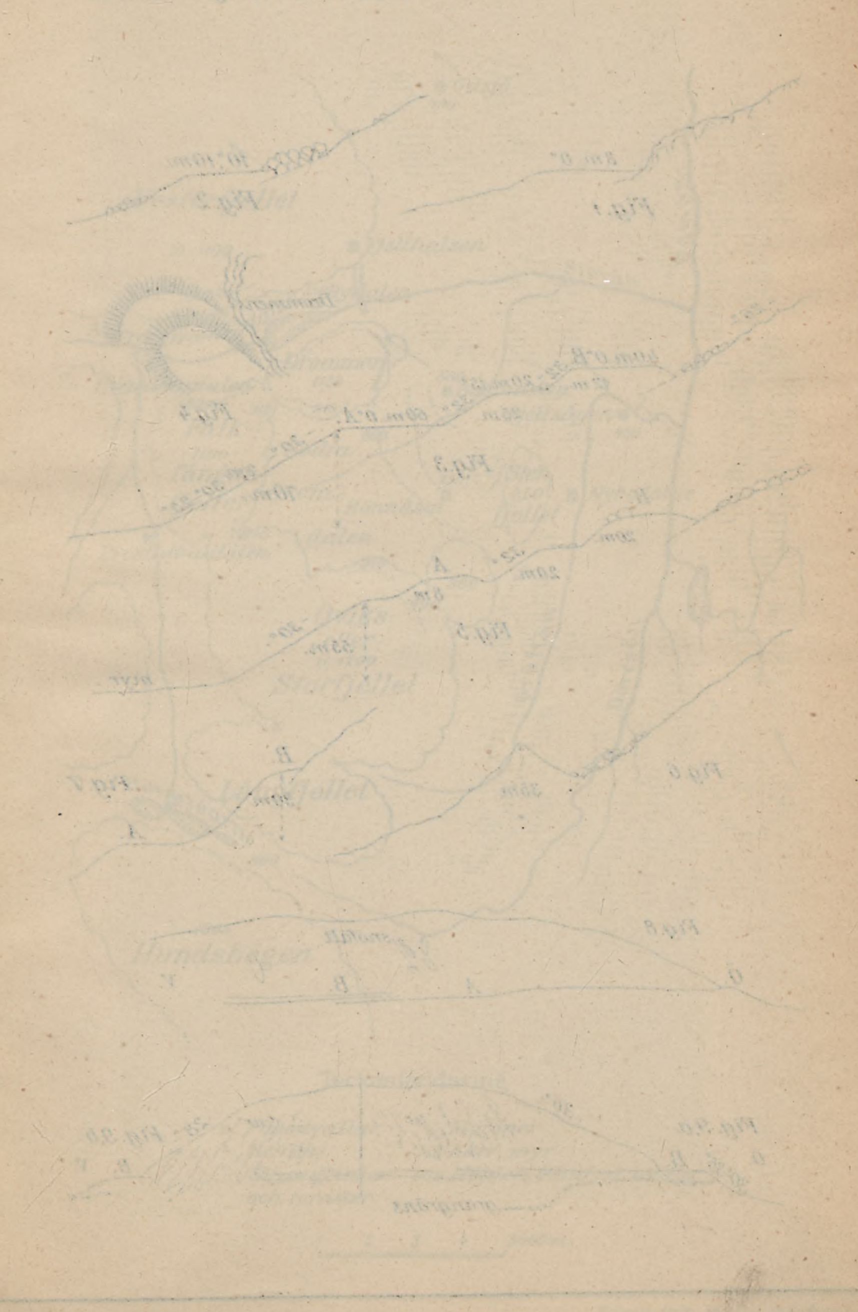
Skala 1: 20.000.

Gen. Stab. Lit. Anst.

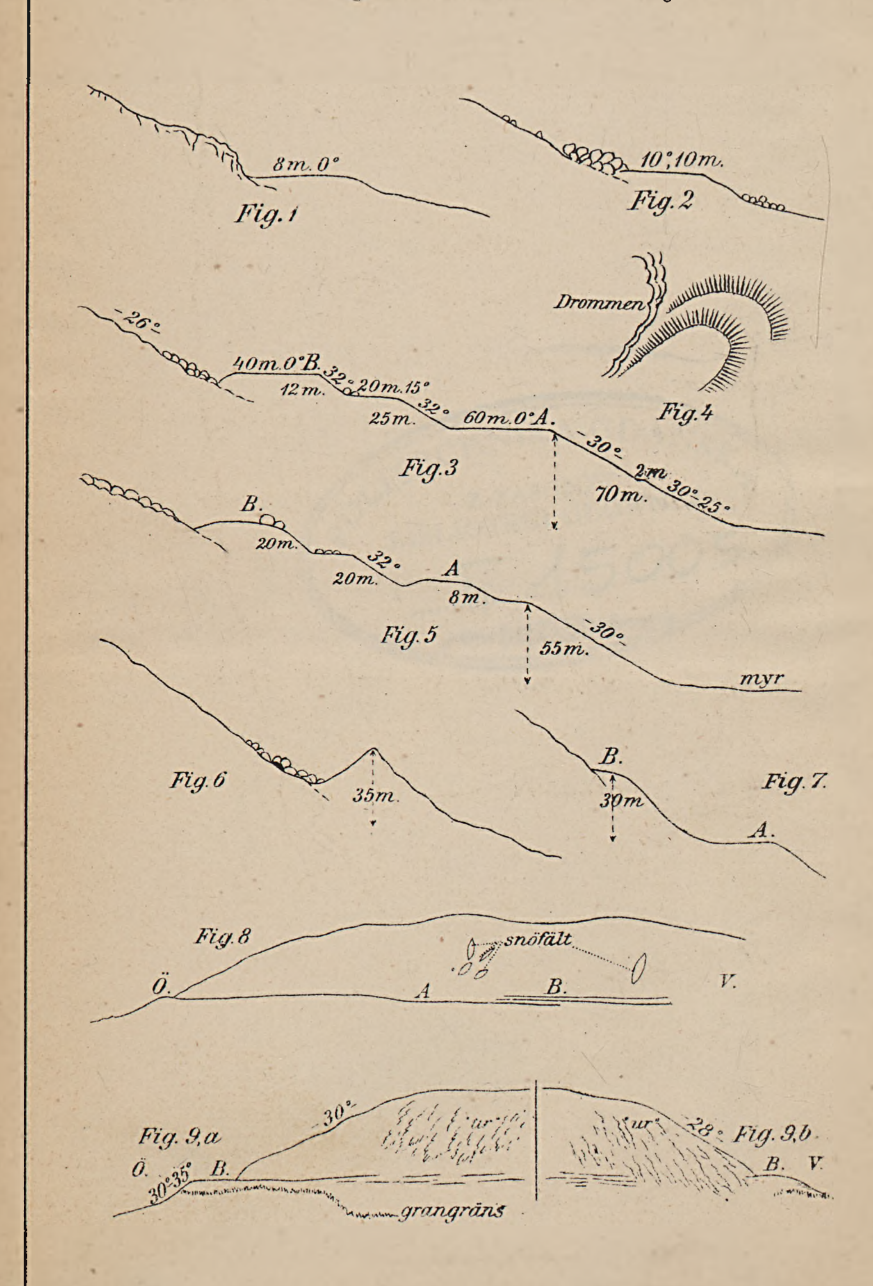

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
T 15005


GEOLOGISK KARTA
öfver
NAFTA-FÄLTET
BIBI-EYBAT
Skala 1: 8400
Borrtorn
Nafta-brunnar
Naftakällor
Gaskällor
Balachany-serien
Apscheron-serien
Baku-serien
Strandaflagr.
Löss och andra landaflagr.
Kaspiska serien.
Slamkittel-bildningar
Kir (Asfalt)
Hafvet
Kaspiska
Nafta Kap
Gaskällor
XIX
XX
67° 29' 0"
29' 10"
29' 20"
29' 30
29' 40"
29' 50"
30' 0"
30' 10"
30' 20"
67° 30' 30"
40° 20' 40"
20' 30"
20' 20"
20' 10"
20' 0"
29' 50"
29' 40"
40° 29' 30

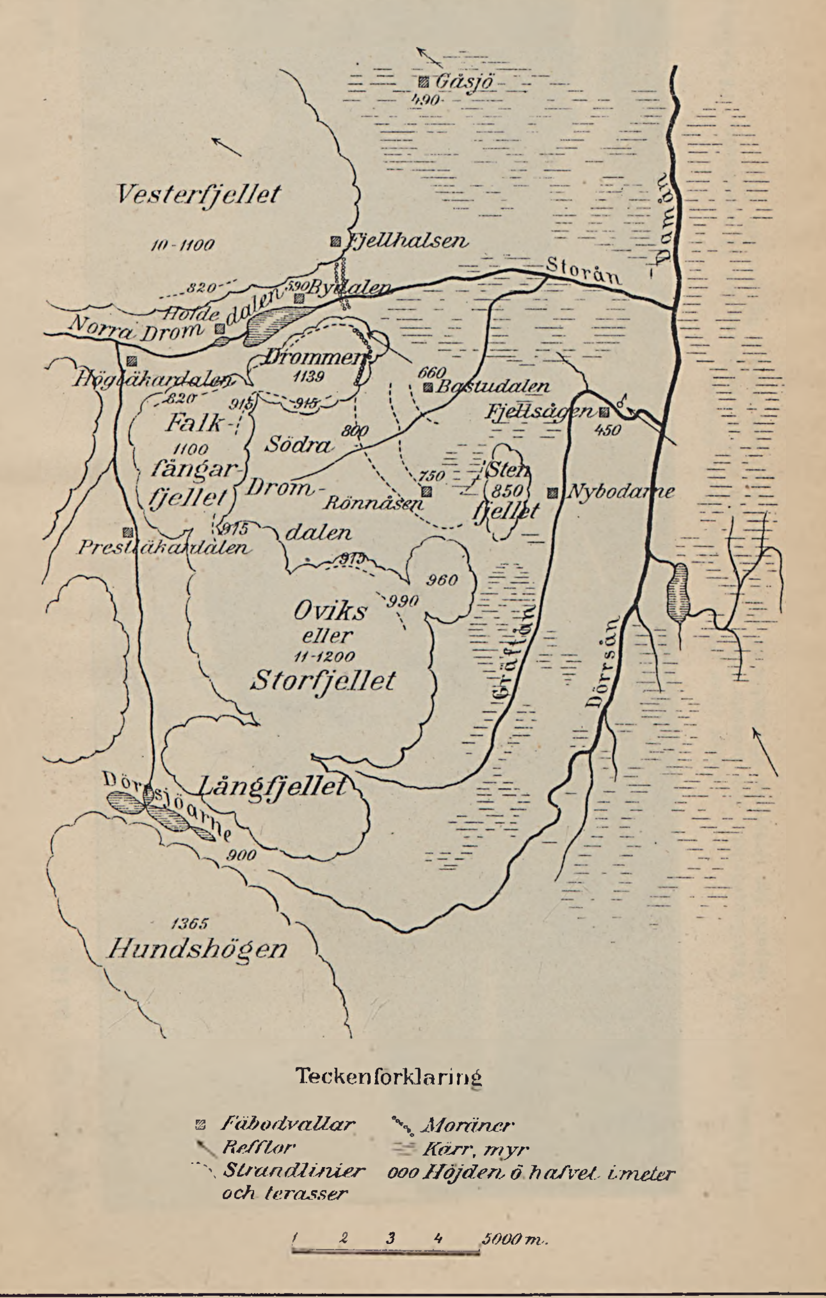

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005



Terasser i fjelltrakten v. om Storsjön



KARTSKISS ÖFVER FJELLTRAKTEN V. OM STORSJÖN



Fotolit. Gen. Stab Lit. Anst. Stockh.

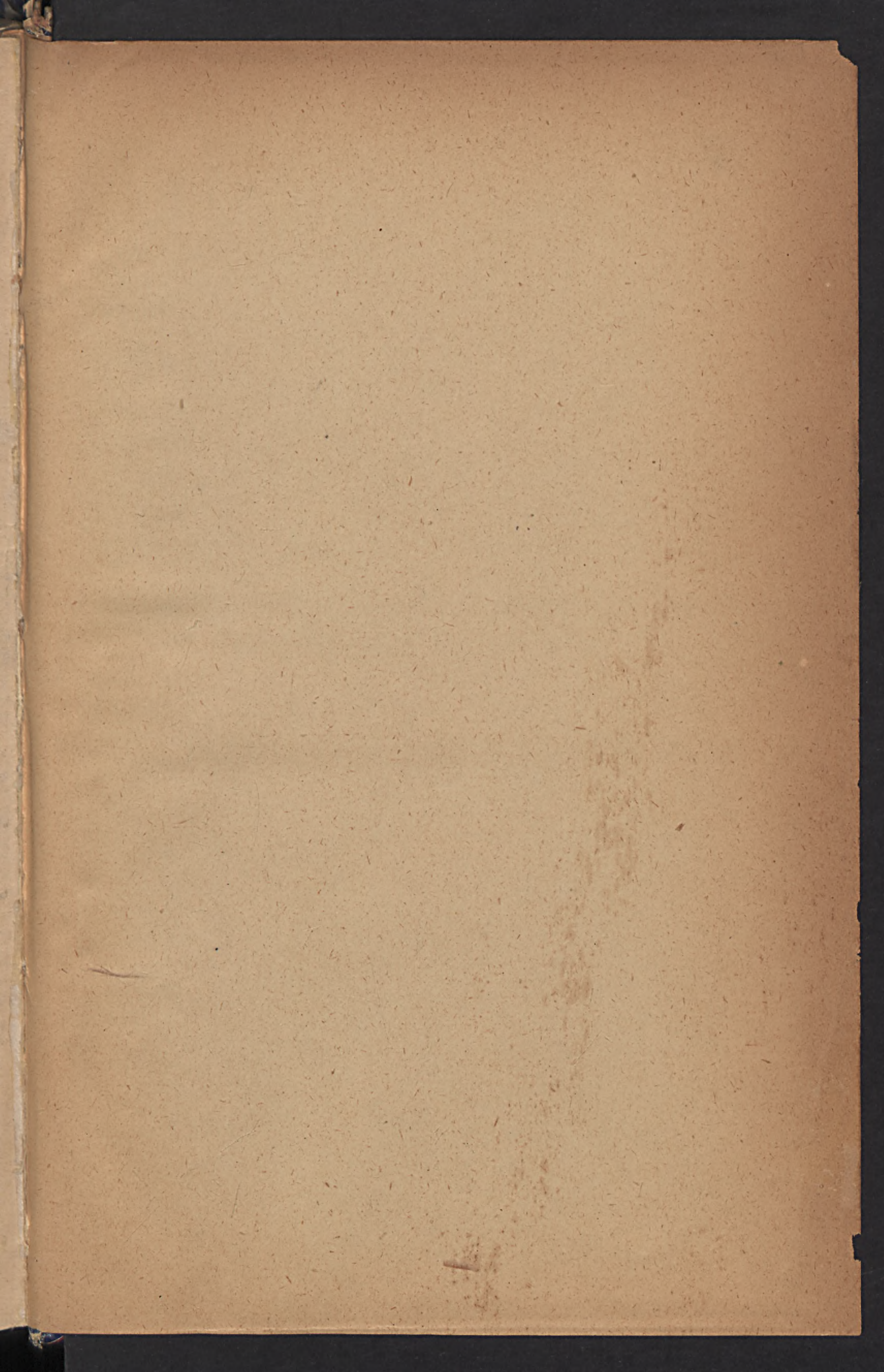


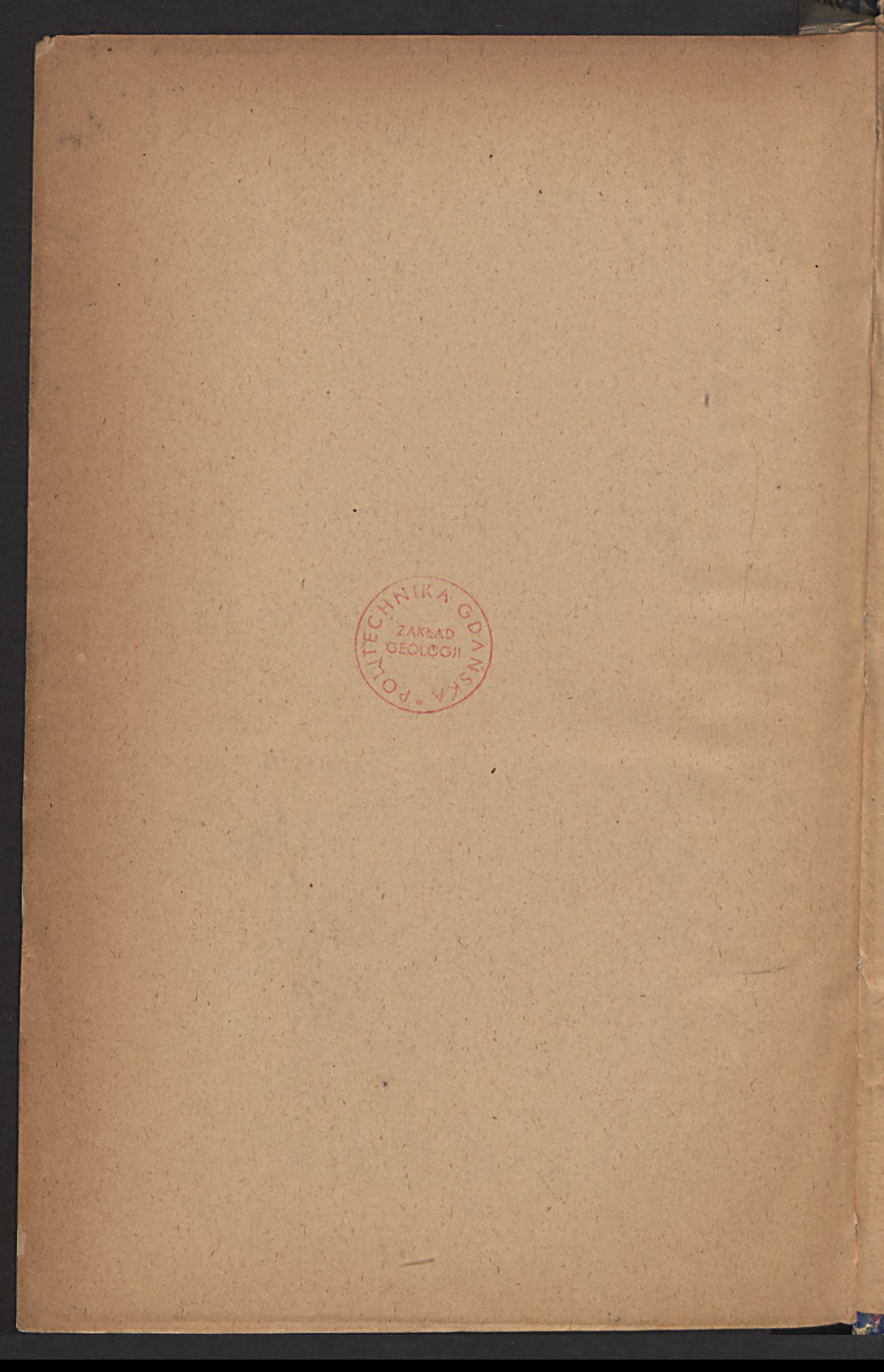


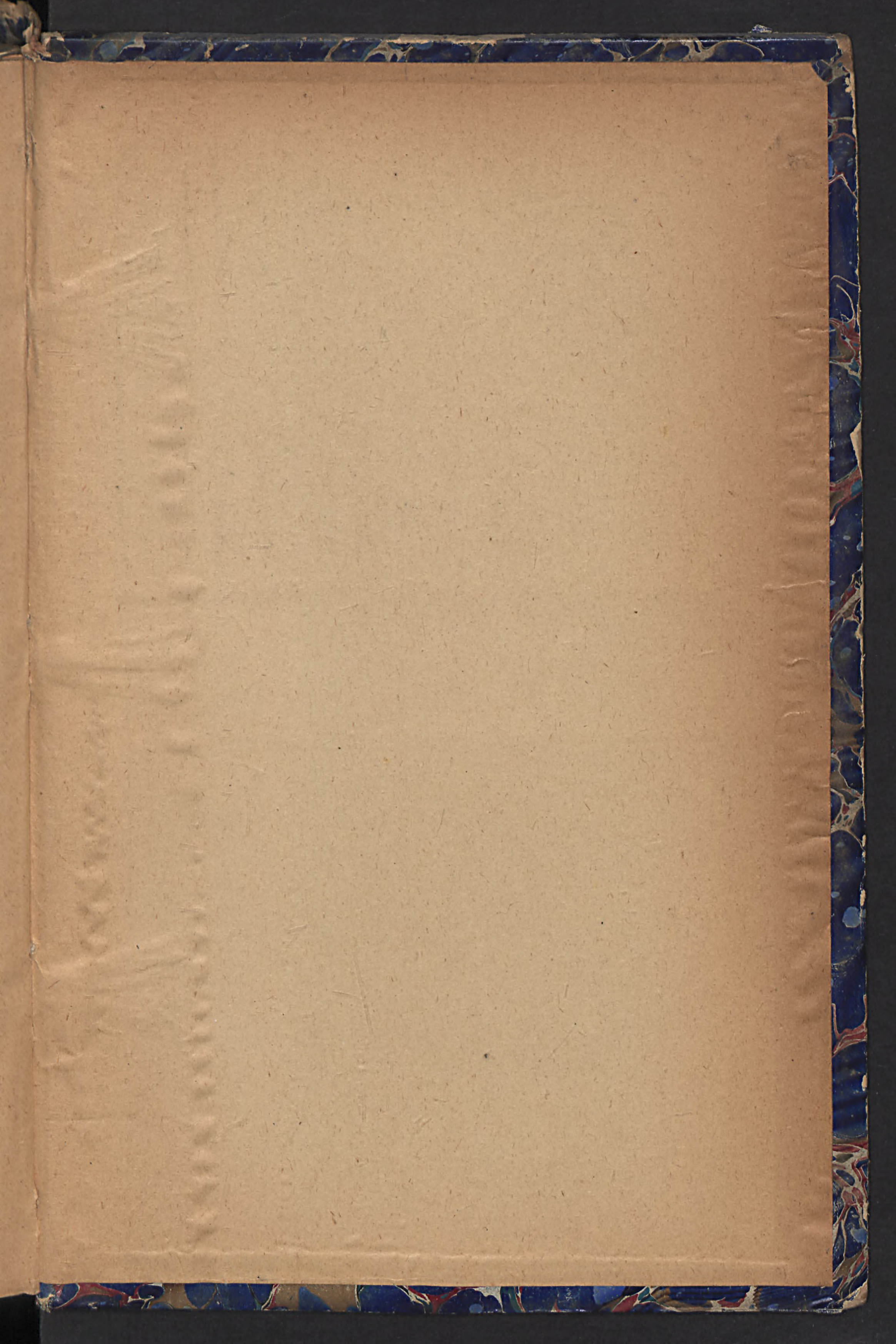
Utsigt öfver Drommen från Hofde fäbodar.
Till höger Skåran och Falkfångarfjellet. Den nedersta linien motsvarar den med A i profilerna, tafl. 11, betecknade. På fjellets midtelparti äro terasserna öfvertäckta af »ur», samma parti som synes å fig. 9 b, tafl. 11.

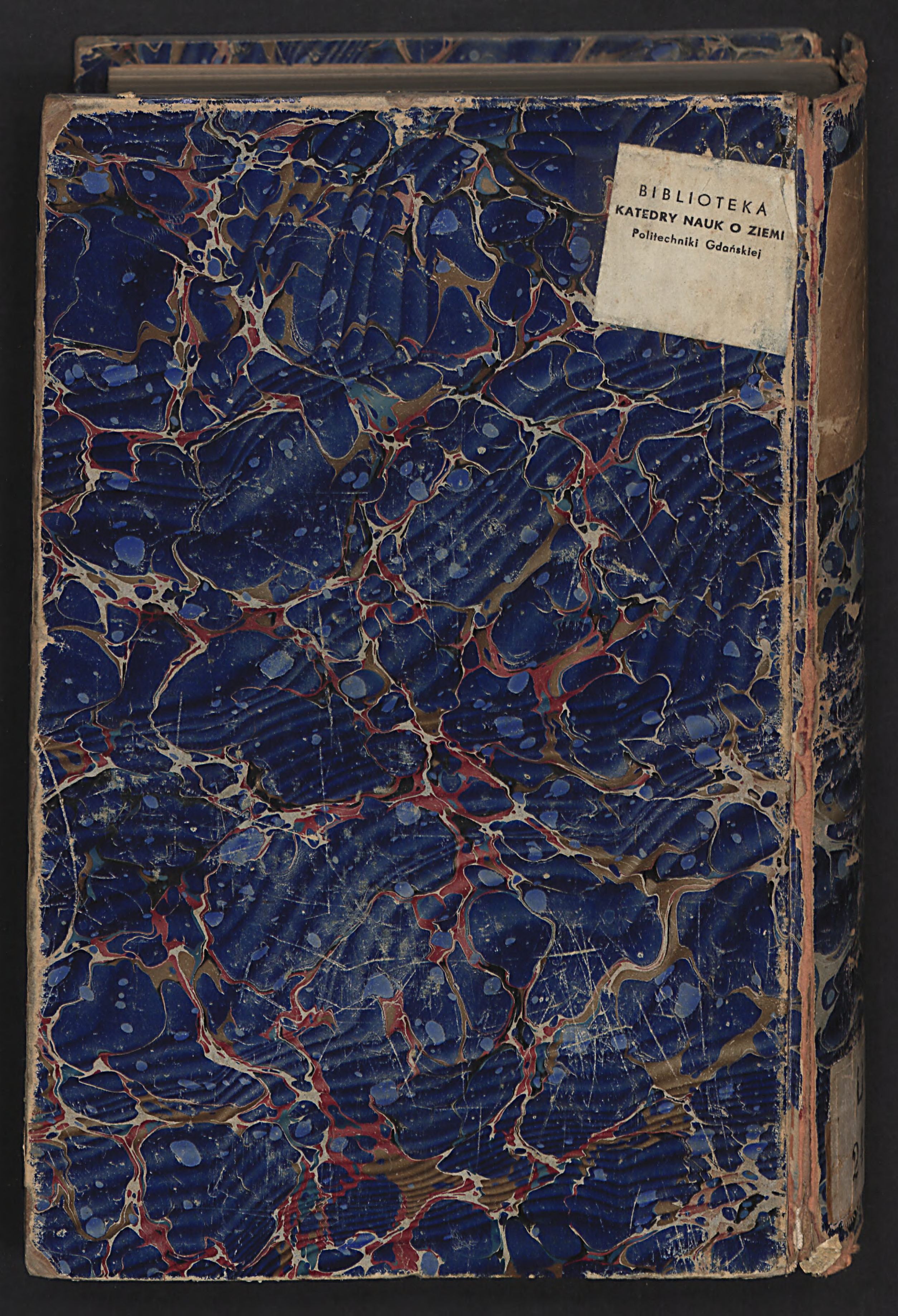

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15003




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI




BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej